





**PROJET SOLASTALGIA : LE DESIGN DES ÉMOTIONS POUR LA CONCEPTION  
D'ENVIRONNEMENTS DE RÉALITÉ VIRTUELLE**

**par Éric Filion**

**Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi  
École des arts numériques, de l'animation et du design (NAD)-UQAC  
dans le cadre de la Maîtrise en art  
Concentration : création  
en vue de l'obtention du grade : Maître ès arts MA**

Québec, Canada

© Éric Filion, 2019

## RÉSUMÉ

Inspiré du concept de *Solastalgia* formulé par le philosophe Glenn Albrecht, ce projet de recherche-crédation, présenté sous la forme de prototypes de réalité virtuelle, repose sur la transposition d'une expérience vécue, notamment l'angoisse ressentie face aux conséquences des changements climatiques. L'émotion de la Solastalgia émerge du sentiment d'anxiété ressenti face à une catastrophe imminente provoquée par les transformations progressives de notre environnement naturel. Elle engendre un état particulier d'attention. Je formule l'hypothèse qu'il est possible de reproduire ou de provoquer cette émotion sous la forme d'un ou plusieurs environnements virtuels immersifs. Le premier objectif de ce projet vise à créer une œuvre artistique virtuelle transposant des émotions et des angoisses vécues dans le monde réel. Le second objectif porte sur les dimensions expressives du langage de l'immersion. Il s'agit de procéder à la mise en forme d'environnements permettant de mieux visualiser certains troubles de l'anxiété. Le projet suggère d'associer les dimensions narratives en relation avec l'application de certains concepts issus des sciences cognitives sous la forme d'une expérience spatiale et temporelle. Concrètement, ce projet de recherche-crédation vise, en définitive, à mieux comprendre les spécificités de la composition narrative immersive. Formellement, il repose sur la mise en relation de trois éléments du langage immersif : l'usage de phénomènes sonores, tel que le concept de « Ghost in the machine », l'utilisation d'interfaces haptiques et la conception d'environnements synthétiques complexes. Objectivement, ce projet consiste à présenter un espace immersif permettant de visualiser un problème psychologique lié à une angoisse ressentie face à notre capacité d'adaptation environnementale.

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	ii
TABLE DES MATIÈRES .....	iii
LISTE DES FIGURES.....	vii
DÉDICACE .....	viii
REMERCIEMENTS.....	ix
AVANT-PROPOS .....	10
INTRODUCTION .....	12
CHAPITRE 1 .....	15
STORYTELLING ET RÉALITÉ VIRTUELLE.....	15
1.1    L'EXPLOSION DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE .....	15
1.1.1    TECHNOLOGIE : INTERFACES HAPTQUES.....	16
1.1.2    RÉCIT NARRATIF EN RÉALITÉ VIRTUELLE .....	18
1.1.3    ÉMOTION ET RÉALITÉ VIRTUELLE.....	22
1.2    FONCTION DU SENSORIEL DANS LA MISE EN FORME DE RÉCITS .....	24
1.2.1    ARTICULATION ENTRE SENSORIALITÉ ET NARRATIVITÉ.....	27
1.2.2    LE CORPS DES INTERACTEURS.....	28
1.3    SYNTHÈSE DE LA RÉFLEXION .....	31
CHAPITRE 2 .....	33
MÉTHODOLOGIE DU JOURNAL DE BORD .....	33
2.1    CONSTITUTION DU JOURNAL DE BORD.....	33
2.2    DONNÉES DE LA RECHERCHE <i>SOLASTALGIA</i> .....	35
2.2.1    PARCOURS EXPLORATOIRE DE LA RECHERCHE.....	36
2.2.2    NOTES SENSORIELLES .....	39
2.2.3    NOTES RÉFLEXIVES .....	40
2.2.3    NOTES TECHNOLOGIQUES .....	41
CHAPITRE 3 .....	43
LE PROJET <i>SOLASTALGIA</i> .....	43
3.1    TECHNOLOGIES, SENSORIALITÉ ET ÉMOTION.....	43
3.2    DÉFINITION DU CONCEPT <i>SOLASTALGIA</i> .....	43
3.3    EXPLORATION TECHNOLOGIQUE DU PROJET <i>SOLASTALGIA</i> .....	45
3.4    SYNTHÈSE DES EXPÉRIMENTATIONS DU PROJET <i>SOLASTALGIA</i> .....	50
3.4    STRATÉGIES EXPÉRIENTIELLES .....	51
3.4.1    EXPLORATION SENSORIELLE .....	53
3.4.2    ÉMOTION RESENTIE .....	54
3.4.2    TECHNOLOGIE DU PROJET BERGMAL.....	55
3.4.2    SYNTHÈSE DE LA RÉFLEXION .....	58
CONCLUSION .....	62
BIBLIOGRAPHIE .....	68

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Journal de bord : Éric Filion, 2018	30
Figure 2 : Émotions sensorielles : Éric Filion, 2018	33
Figure 3 : Cartographie immersive : Éric Filion, 2018	34
Figure 4 : Modèle d'organisation des technologies : Éric Filion, 2018	40
Figure 5 : Prototype haptique : Éric Filion, 2018	53
Figure 6 : Périphérique cinématographique : Éric Filion, 2018	54
Figure 7 : Modèle sonore spatial : Éric Filion, 2018	55
Figure 8 : Périphérique haptique : Subpac, 2018	56
Figure 9 : Schémas de température corporelle : PNAS, 2014	57
Figure 10 : Prototype : Éric Filion, 2018	58

---

## **DÉDICACE**

Je dédie ce mémoire, à Dominique Chiesurin, Claude Fillion, Diane Ally, René Ally et, Isabelle Ally.

## REMERCIEMENTS

D'emblée, j'aimerais remercier mon directeur de recherche, Yan Breuleux, car c'est suite à une invitation de sa part que je me suis inscrit à la maîtrise au NAD en 2016. Durant ces années, Yan m'a transmis la passion de la recherche en art numérique. Je lui suis reconnaissant de sa grande disponibilité et de son précieux soutien tout au long de la réalisation de ce projet de recherche-crédation. Celui-ci est le fruit d'une étroite collaboration qui, au fil du temps, s'est transformée en une grande amitié. Certaines rencontres transforment parfois notre destin.

Je tiens également à remercier ma conjointe, Dominique Chiesurin, de sa patience et de sa compréhension, et de m'avoir soutenu dans ce projet de retour aux études. En effet, elle m'a toujours vivement encouragé à vivre ma passion pour l'art numérique, et ce, depuis mes tout débuts dans un sous-sol d'usines désaffectées à Brooklyn en 2015, puis au cours de mes nombreuses présentations de recherches artistiques faisant œuvre de pionnier lors de plusieurs séjours en Amérique du Sud et en Europe.

Un grand merci à mon ami et collègue, Michael Trommer, qui, depuis 15 ans, participe à tous mes projets de par le monde. Cette histoire de création et d'amitié a produit de grands moments de performance et d'aventures. Notre collaboration s'est poursuivie en Islande en 2018 et tout au long de mes présentes études supérieures.

En terminant, je remercie l'école NAD qui m'a accueilli à un moment déterminant dans ma vie professionnelle. C'est grâce à cet environnement dynamique que j'ai retrouvé mon énergie artistique et la passion des études. Merci aux étudiants et aux professeurs qui m'ont considéré comme l'un des leurs dès le départ et m'ont transmis leur passion pour l'univers des formes synthétiques.

## AVANT-PROPOS

Né à Montréal dans les années 60, j'ai conservé un vif souvenir de ma visite de l'Exposition universelle de 1967. Grâce à cet événement marquant, j'ai été sensibilisé très jeune aux différents faits artistiques de l'époque. Le thème « Terre des Hommes » était associé à celui de l'expérience humaine face aux visions futuristes que proposaient plusieurs pavillons thématiques (Anderson, 2008). C'est à ce moment-là que j'ai vu, pour la première fois, de multiples installations cinématographiques (vision 360 degrés, multimédia, camera obscura, etc.) et sonores, de nouveaux instruments (synthétiseurs), et de la musique concrète. L'ensemble de ces expériences m'a conduit vers une carrière en design graphique et en arts technologiques.

À l'époque où je poursuivais mes études au cégep du Vieux-Montréal (78-80), la ville de Montréal vivait une période dite de la « *new wave* »<sup>1</sup> où de multiples formes artistiques avant-gardistes émergeaient. Les performances artistiques, la musique électronique et l'essor des galeries d'art exhibaient de nouvelles pratiques multidisciplinaires. Dans les années 80, alors que je pratiquais le « *mail art* »<sup>2</sup>, j'ai rencontré Monty Cantsin et ainsi collaboré au centre de recherche Néoiste<sup>3</sup>. Le mouvement a fait l'objet d'un ouvrage, rédigé par Stewart Home, qui résume la pensée du collectif (Home, 1995). L'activité de ce groupe iconoclaste m'a amené à participer à de multiples événements de performances et activités artistiques, et notamment, au préambule de l'art numérique.

Ayant fait l'acquisition d'un appareil Apple II et du premier séquenceur numérique, le Roland compu-music, j'ai réalisé plusieurs performances en musique électronique et collaboré entre autres avec Boris Wanovitch pour les vidéos numériques « *Dr Amok's brain waves* » et « *machines*

---

<sup>1</sup> Pour un aperçu de l'époque, voir le documentaire: *Montréal New Wave*, Érik Cimon (Producteur), 2016, Montréal New Wave. Canada

<sup>2</sup> L'art postal (également connu sous le nom de Mail Art et art de la correspondance) est un mouvement artistique populiste centré sur l'envoi de petites œuvres à travers le service postal.

<sup>3</sup> Le Néoisme était un mouvement culturel influencé par le Futurisme, Dada, Fluxus et Punk, qui a émergé du Mail Art Network à la fin des années soixante-dix. L'idée initiale est venue des artistes du courrier américain David Zack et Al Ackerman, mais le mouvement naissant a trouvé son centre d'intérêt à Montréal (printemps 1979).



*machines* » en 1984. La devise de ce groupe était : « *Abolish pleasure, refuse creativity, smash the imagination, desire in ruins, the present is absolute, everything now !* ».

Subséquentement à mes études universitaires en communications à l'UQAM en 1986, et à l'influence du professeur Michel Cartier en informatique (réseau et sémantique numérique), j'ai débuté ma carrière en design graphique. C'était le tout début de l'apparition des ordinateurs qui servaient d'outils de production dans les agences de publicité. Cette nouvelle technologie comportait des défis avec l'arrivée de logiciels dédiés à la production infographique (Illustrator, Photoshop, etc.). Ces années furent marquées par l'évolution des performances graphiques, par des expérimentations et par de nombreux conflits avec les syndicats (répercussions sur les emplois). Au même moment, le premier système de réseau Alex<sup>4</sup> fonctionnant selon la logique du minitel<sup>5</sup> français, faisait son apparition au Canada et son déploiement débutait simultanément avec l'arrivée de l'internet et du CD-ROM. À cette époque, j'ai occupé le poste de designer d'interface et ensuite, celui de directeur artistique au sein de plusieurs agences de publicité (Intellia, Nurun, Cossette).

En 2005, j'ai entrepris une carrière artistique complémentaire à ma pratique professionnelle en tant qu'artiste Vj. Voir l'ouvrage exhaustif sur le sujet où j'ai été mentionné en tant qu'artiste de ce mouvement (Crevits, B. 2006). Cette pratique s'est transformée, en 2010, pour prendre le nom de « Performance A/V (voir le numéro spécial de la revue MCD Live A/V ». Ces pratiques artistiques m'ont permis de parcourir le monde et de développer une démarche artistique (*dynamic graphic design*) complémentaire à mes recherches en art génératif numérique et en performance vidéo. Suite à une publication de mes travaux dans le livre « VJ : Audio-Visual Art », en Angleterre, et à une certaine reconnaissance de mes pairs, j'ai été invité à performer dans de nombreux festivals des plus influents en arts numériques et performances vidéos en Amérique du Sud, en

---

<sup>4</sup>Alex était le nom d'un service interactif d'information vidéotex offert par Bell Canada dans le cadre d'une étude de marché de 1988 à 1990 et, par la suite, au grand public jusqu'en 1994.

<sup>5</sup>Le Minitel était un service en ligne Vidéotex (France) accessible par lignes téléphoniques et considéré comme l'un des services en ligne pré-World Wide Web les plus performants au monde.

Europe et en Asie. Cela m'a permis de promouvoir l'art numérique génératif en donnant des conférences. En 2015, avec l'apparition de nouveaux périphériques et de nouveaux langages d'exploration numériques, j'ai ressenti le besoin d'effectuer un retour aux études dans le cadre d'un projet de recherche en maîtrise afin d'intégrer cette longue expérience artistique tout en développant une nouvelle démarche de production influencée par les nouveaux outils de la réalité virtuelle.

## INTRODUCTION

La recherche faisant l'objet de ce mémoire consiste principalement en la mise en forme d'une expérience cinématographique de réalité virtuelle reposant sur un journal de bord rédigé sur une période d'un mois en Islande en mai 2018. Elle vise à transposer le sentiment particulier de la *Solastalgia* sous une forme virtuelle.

Le choix de retenir le concept de la *Solastalgia* comme thématique générale, pour ce projet de recherche, origine des émotions que j'ai ressenties et vécues lors de l'expérience d'épisodes de tremblements de terre au Japon, en 2005, de l'ouragan El Niño à Cuba, en 2002, et du séisme qui a eu lieu au Pérou en 2007. De ces expériences extrêmes, j'ai conservé des impressions angoissantes qui ont engendré des épisodes de stress intense, des troubles émotionnels excessifs et des sensations physiques envahissantes qui, à cette époque, ont eu une incidence néfaste sur ma capacité de penser de manière rationnelle. En vivant ces expériences émotives, j'ai eu l'impression que les frontières entre le réel et l'imaginaire s'estompaient. Ainsi, une personne qui souffre d'anxiété ressent la peur de manière permanente. Son émotion devient assez intense pour nuire au bon fonctionnement de ses tâches quotidiennes. On parle alors de trouble de l'anxiété. Dans ces cas, l'imagination et les émotions submergent sa capacité de raisonnement. Une personne atteinte de la phobie des araignées, par exemple, n'a pas besoin de voir une vraie araignée pour ressentir de l'anxiété. L'image d'une araignée, un film sur les araignées, un simple point noir au plafond ou la pensée même de voir une araignée suffisent pour créer de l'anxiété chez une personne. La même réaction se produit pour toutes les autres phobies et tous les troubles de l'anxiété, par exemple, la glossophobie, l'agoraphobie, la peur de voyager en avion, etc. Lorsque le cerveau, le centre des émotions, perçoit quelque chose qui est associé à la phobie, il déclenche automatiquement une réaction de survie. Parfois, l'alarme est justifiée, parfois elle ne l'est pas. Cette information arrive au centre des émotions en douze millièmes de seconde, soit sept millièmes de seconde plus vite que le temps nécessaire pour

passer par le centre responsable de l'analyse logique<sup>6</sup>. La réaction de peur est donc extrêmement rapide et implique les émotions avant d'impliquer la logique. La réalité virtuelle permet, par la création d'un espace virtuel, de se situer précisément dans cet interstice entre les émotions et la logique. La réalité virtuelle permet de recréer l'essentiel d'une situation afin de déclencher des réactions de peur. Des études ont par ailleurs démontré que le réalisme des images en réalité virtuelle semble moins important que le fait d'avoir l'impression d'être « là » à l'intérieur de l'environnement virtuel, phénomène que l'on appelle le sentiment de présence (Slater, M., Usoh, M., & Steed, A. 1995).

C'est après avoir éprouvé certains troubles psychologiques d'anxiété et de panique liés aux événements vécus que je me suis demandé comment il serait possible de les reproduire sous la forme d'une expérience de réalité virtuelle. La création de cet univers est motivée à la fois par l'idée de partager mes perceptions et d'appivoiser mes propres angoisses à l'aide du virtuel. L'intention n'est pas de concevoir une expérience visant à créer des traumatismes chez les utilisateurs, mais plutôt de voir comment, dans une certaine mesure, la création d'un environnement virtuel peut m'amener à revivre ces situations dans un contexte sécuritaire. Ainsi, la présente recherche repose sur une réflexion personnelle sur l'anxiété provoquée par les conséquences des changements climatiques. L'émotion ressentie face aux transformations de notre environnement nous place dans un état particulier, un mélange d'attention, de tension et de vigilance face à l'environnement. C'est comme si, tout à coup, des mécanismes de survie se déclenchent indépendamment de notre volonté. Ce projet soumet l'hypothèse qu'il est possible de provoquer et de contrôler ce sentiment de danger à l'intérieur d'un environnement virtuel. Partant de ce fait, son objectif est de reproduire des émotions et des angoisses vécues dans le monde réel en créant un espace immersif permettant d'expérimenter un problème lié à ma capacité d'adaptation environnementale et aux conséquences physiologiques qui y sont associées. Comment visualiser l'angoisse ressentie face aux conséquences des futures catastrophes naturelles ?

---

<sup>6</sup>Clinique *In Virtuo*. (2018) Thérapies de traitement des phobies à l'aide des technologies de la réalité virtuelle. Repéré à <http://invirtuo.com/recherches/publications>

Le présent travail de recherche-création comprend quatre chapitres. Le premier traite de l'origine du concept de *Solastalgia* tel que formulé par Glenn Albrecht ainsi que des questionnements relatifs à sa transposition dans un environnement virtuel. Le deuxième chapitre établit le protocole expérimental par lequel j'exp  rimerai ce concept sur ma propre personne. Fait à mentionner, l'expérience de réalité virtuelle représentera une forme d'intégration de mes différentes expérimentations. Il n'est pas exclu, dans le contexte de la méthodologie retenue, que je puise    même mes souvenirs (anamnèse) en rédigeant des récits de mes expériences de voyage, et ce, dans le but de définir et de mieux circonscrire le concept en fonction de cette expérience personnelle. Dans le troisième chapitre, j'aborde les aspects suivants : les expérimentations initiales mentionnées dans le journal de bord; la synthèse présentant l'angle particulier qui a permis la réalisation des différents prototypes, et un projet de synthèse qui, je l'espère, m'amènera à apprivoiser et à mieux représenter la sensation particulière de la *Solastalgia*. Enfin, le quatrième et dernier chapitre porte sur une discussion sur le design des émotions et conclut sur la méthodologie particulière qui a permis la réalisation du projet.

## CHAPITRE 1

### LE STORYTELLING ET LA RÉALITÉ VIRTUELLE

#### 1.1 L'EXPLOSION DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Ce mémoire s'inscrit dans le sillon du courant porté par l'organisation FoST : « *The Future of StoryTelling (FoST) is a passionate community of people from the worlds of media, technology, and communications who are exploring how storytelling is evolving in the digital age* », (FoST, 2016). Par exemple, l'exposition « *Sensory Stories* », présentée chaque année au Centre PHI à Montréal et associée au fondateur de *Future of StoryTelling*, Charles Melcher : s'inscrit dans ce courant. Ainsi, l'exposition est constituée de plusieurs expériences immersives : les œuvres de l'exposition « (...) prennent un sens plus profond et le spectateur est plongé, voire happé, dans une réalité qui n'est pas sienne, mais qu'il approche de manière personnelle et intimiste », (Phi, 2016). Les nouvelles narrativités ne concernent pas uniquement le monde du divertissement, mais s'appliquent aussi à de multiples champs de recherche en réadaptation, en éducation, en psychologie, etc. À titre d'exemple, voir les recherches du MIT Open Documentary Lab. OpenDoc Lab, (2016). Bien que ces organisations soient relativement récentes, les conférences sur le potentiel de la réalité virtuelle ne datent pas d'hier. En fait foi, cette série de conférences thématiques qui a débuté en 2001 : « *In 2008, both European conference series TIDSE ("Technologies for Interactive Digital Storytelling") and ICVS ("Virtual Storytelling: Using Virtual Reality Technologies for Storytelling"), merged to become ICIDS, the premier International Conference on Interactive Digital Storytelling* » Virtual Storytelling, 2016.

À l'heure actuelle, plus près de nous, uniquement à Montréal, on ne compte plus les festivals et événements consacrés à la réalité virtuelle ou qui intègrent des expériences immersives, tels que MUTEK IMG, BIAN (Biennale internationale d'art numérique), agence

Topo, Symposium iX, Elektra, Sensories Stories du Centre Phi ainsi que de nombreux événements organisés par le Printemps numérique<sup>7</sup>.

Par conséquent, ce projet de recherche s'inscrit dans la continuité de ce courant de pensée et cette communauté de pratique. Il tente d'explorer les nouvelles formes narratives engendrées par l'apparition de nouveaux dispositifs de diffusion immersifs. L'objectif ne vise pas à proposer une nouvelle forme narrative, mais plutôt à définir, dans le cadre du projet *Solastalgia*, quelle est la forme narrative en jeu. Tenter de saisir et de reproduire une émotion par le biais du virtuel constitue un objectif ambitieux. Contentons-nous de préciser que la recherche ne réside pas dans la réalisation d'une production artistique, mais plutôt dans la mise en place d'un processus de création qui, pendant l'espace du cheminement, celui du « design » de l'émotion particulière de la *Solastalgia*, aboutira à des expérimentations, à la création de prototypes et de productions. L'ensemble de la recherche pointe donc dans la même direction : la reproduction, au sein du virtuel, d'une émotion fortement ressentie.

### **1.1.1 TECHNOLOGIE : INTERFACES HAPTQUES**

Afin de positionner et de montrer l'originalité du projet *Solastalgia*, il est nécessaire de mentionner un certain nombre de projets incontournables se situant entre l'art et le divertissement. L'objectif ne consiste pas à rédiger un historique complet du domaine, mais plutôt à sélectionner certains projets novateurs récents permettant, de par leur méthode, de mieux saisir l'approche artistique proposée dans le cadre de cette recherche-crédation. Plus précisément, il existe actuellement de nombreux projets de recherche-crédation explorant les liens entre les sens haptiques, visuels et sonores. Ces projets simulent des environnements, produisent des interactions avec des objets réels, présentent des environnements photo réalistes volumétriques et proposent de nouvelles expériences interactives du virtuel.

---

<sup>7</sup>Cette section a été rédigée en collaboration avec mon directeur de recherche et est directement inspirée du programme de recherche portant sur les différentes notions associées au concept de paysage synthétique.

Le projet « *The Blue* » (2016) <sup>8</sup> est l'une des premières expériences de réalité virtuelle (VR) réalisée sur le casque de Vive sélectionné au festival de Sundance en 2016. Cette œuvre, désormais iconique, a défini une esthétique réaliste tridimensionnelle qui démontre les capacités techniques et esthétiques de la réalité virtuelle. En ce sens, l'œuvre a établi une référence en termes d'immersion. Elle reproduit une expérience du temps et de l'espace que l'on retrouve en plongée sous-marine.

En recourant à cette même forme d'expérience de détection de mouvement et de déplacement physique, plusieurs œuvres ont depuis utilisé le récit narratif qui explore et amplifie l'aspect du déplacement physique, comme le simulateur de vol. Le projet Birdly (2014)<sup>9</sup> fait appel à une simulation de l'effet du vent et de la rétroaction haptique. Dans le même ordre d'idées, plusieurs prototypes explorent l'aspect esthétique<sup>10</sup> des émotions fortes telles que les angoisses, l'anxiété, la répulsion, etc. Ces expériences virtuelles, inspirées du courant des films d'horreur tels que *Resident Evil* (2017), *IT Float* (2017) *Narcosis* (2017), *Paranormal Activity* (2017), *Here They Lie* (2017), *Affected* (2017) et du divertissement, ont aussi établi de nouveaux paradigmes (problèmes types et solutions) concernant la modification du temps et de l'espace en immersion virtuelle.

L'évolution actuelle du rapport entre la matérialité des œuvres et le virtuel pointe vers l'apparition d'arcades virtuelles (Vrcades) synchronisées avec des espaces réels, comme la fameuse expérience *The Void*<sup>11</sup>. Elle présente une expansion des progrès techniques et narratifs aux expériences RV. Inscrite dans le courant des LBE (Local Based Entertainment), l'expérience hyperréaliste se déroule dans un espace de plusieurs mètres carrés pouvant

---

<sup>8</sup>Natural History Museum of Los Angeles County (NHM) (2017, 24 mars). theBlu: An Underwater VR Experience. [Fichier vidéo]. Repéré à [https://www.youtube.com/watch?v=\\_64XrWJJnZA](https://www.youtube.com/watch?v=_64XrWJJnZA)

<sup>9</sup>mk2 (2016, 8 décembre). Chez mk2 VR, volez au-dessus de New York avec le Birdly [Fichier vidéo]. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=IWQrjy3lil>

<sup>10</sup>Marshmallow Laser Feast (2015, 22 septembre). ITEOTA TEASER [Fichier vidéo]. Repéré à <https://vimeo.com/140057053>

<sup>11</sup>The VOID (2015, 4 mai). First look at THE VOID [Fichier vidéo]. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=cML814JD09g>



accueillir six participants simultanément en mode coopératif et des périphériques haptiques (costumes) qui leur permettent de ressentir la température et le toucher tout en partageant les émotions ressenties durant l'écoute du récit narratif de leur déplacement.

Ainsi, à la matérialité des interfaces, s'ajoutent les expériences actuelles de réalité virtuelle sociale avec des projets tels que AltspaceVR, vTIME, Rec Room, slotMillions, Facebook Spaces, Sansar etc.<sup>12</sup> Celles-ci se composent de lieux tridimensionnels en réseau où chaque interacteur sélectionne un avatar personnalisé. Ces lieux virtuels permettent de se déplacer et d'interagir avec ces avatars et de découvrir les lieux selon l'intention de l'espace (jeux, casino, esthétique, etc.). La plateforme *Sansar* permet de créer ses propres espaces tridimensionnels, de les partager avec l'ensemble de la communauté, et de multiplier les expériences émotionnelles (rencontres) de découverte de nouveaux lieux virtuels. L'expérience est déroutante, car elle rend possible la rencontre d'un « humain-avatar » dans un lieu virtuel où le déplacement haptique permet d'augmenter l'émotion de la « présence ». L'expérience engendre une confusion cognitive entre la réalité et le virtuel.

### 1.1.2 RÉCIT NARRATIF EN RÉALITÉ VIRTUELLE

La réalité virtuelle contamine donc le monde matériel et social. L'avènement de « l'homo virtualis » (LESLIE JAMON, 2010) soulève, par conséquent, de nouveaux questionnements. Quelles seront les prochaines phases ? Est-il possible d'élargir davantage l'expérience humaine ? Avec l'implémentation de nouvelles technologies et de nouveaux programmes de recherche, en quoi la réalité virtuelle propose-t-elle un réel questionnement de notre expérience humaine ? Si l'on considère l'art et son évolution, force est de constater que l'art virtuel est maintenant et définitivement entré dans une période de développement de nouveaux champs d'expertise esthétique qui incorporent désormais le corps, la conscience et l'inconscient du spectateur (présence) ainsi que l'exploration multisensorielle du siège de

---

<sup>12</sup>Vrandfun (2018). List Of The Most Popular Social VR Platforms. Repéré à <https://www.vrandfun.com/popular-social-vr-platform-list/>

notre imagination. Ces projets proposent de nouvelles frontières quant à la perception humaine et à l'addition d'expériences haptiques (vol, vent, toucher, etc.). Il ne s'agit plus de transposer l'expérience humaine, mais de multiplier les expériences extra-humaines. Pourrait-on parler de sensations post-humaines ? Celles-ci se définissent comme des sensations inédites, impossibles à obtenir autrement que par l'usage de la RV.

Au même titre que la lecture ou le visionnement d'un film angoissant, l'expérience virtuelle intensifie et renforce les émotions par l'intermédiaire du sentiment de présence. Le périphérique 360° impose aux sens visuel et auditif, une restriction sur l'espace de fuite et la distance perceptive du média. Cette impression de renforcement physique et psychologique est similaire à celle de la découverte d'un nouveau milieu et à l'aspect instinctif primitif qui prédomine en ces situations où l'instinct de conservation est sollicité (Arthus Koestler. 1967). Selon cette théorie, la partie du cerveau primitif domine la conscience de l'individu. Il apparaît que les réflexes associés à l'instinct produisent de plus grandes anxiétés et d'émotions (peurs, pulsions, etc.). Ainsi, selon cette conception, « Le cerveau est obsédé, uniquement par sa propre survivance et non par celle de l'individu ». (Arthus Koestler. 1967). Arthur Koestler, auteur du livre « *The ghost and the machine* (1967) » a longuement traité de la relation entre le sujet, le corps et l'esprit. La théorie philosophique à la base de l'ouvrage soutient que l'esprit d'une personne n'est pas une entité autonome qui réside et domine le corps.

L'aspect du récit narratif en réalité virtuelle est actuellement en période de mutation et de développement. À leurs débuts, les expériences virtuelles reprenaient les formats standards des narratifs médiatiques (jeux, cinéma, documentaires, etc.). Il est ensuite apparu qu'il y avait de nouvelles explorations narratives à définir. Par exemple, « le journalisme documentaire propose que la réalité virtuelle soit plus intense, plus émotive et même une

empathie plus forte que le journalisme traditionnel »<sup>13</sup> (Émilie Ropert Dupont, 2017). Les prochains développements dériveront donc du clonage physique des interacteurs. Les émotions sensorielles seront exprimées par son avatar. Ceux-ci pourront exprimer un langage corporel plus expressif se rapprochant ultimement d'une véritable expérience humaine<sup>14</sup>.

Ces visions ne sont pas des visions futuristes issues de romans de science-fiction. Elles sont maintenant imaginables sur le plan technologique. L'expérience haptique virtuelle (toucher, odorat, température, etc.)<sup>15</sup> se multipliera au départ à l'aide de périphériques qui pourront reproduire des éléments sensoriels de l'expérience humaine. L'interacteur « haptique » pourra vivre une expérience d'épreuves virtuelles à l'intérieur d'environnements modifiés en temps réel (inondations, tremblements de terre, tornades, guerres, etc.). Ce profond changement émotionnel de la captation immersive reposant sur la reproduction « haptique » d'un événement climatique ou même journalistique demeure encore au stade d'hypothèse. Par contre, le journalisme virtuel (participation du récepteur) est décrit comme « une expérience plus intense, provoquant une émotion et une empathie plus fortes que dans le cas du journalisme traditionnel<sup>16</sup> ». Il ne s'agit plus simplement d'informer un spectateur par l'ouïe et la vue, mais aussi d'intégrer tous les sens émotionnels de l'individu sous forme d'expériences. Un spectateur/récepteur pourra, par exemple, lors d'un conflit armé, ressentir les vibrations du champ de bataille et percevoir certaines odeurs corporelles. Avec le potentiel de visionnement quotidien d'images de conflits armés, la réalité virtuelle pourrait réduire le sentiment de distanciation émotive face à nos espaces sécuritaires. La reproduction d'événements traumatiques sous des formes expérientielles pourrait modifier profondément nos engagements sociaux et politiques face aux nombreux événements

---

<sup>13</sup>Engadget. (2017, 3 mai). Blackout | VR Experience | Tribeca 2017 [Fichier vidéo]. Repéré à [https://www.youtube.com/watch?v=t-gSv\\_jRhXY&t=147s](https://www.youtube.com/watch?v=t-gSv_jRhXY&t=147s)

<sup>14</sup>Upload. (2017). EmbodyMe Is A Social VR App That Uses YourOwn Face. Repéré à <https://uploadvr.com/embodyme-social-vr-app-uses-face/>

<sup>15</sup>Teslasuit. (2018). Vêtements habillés intelligents avec systèmes de rétroaction haptique, de capture de mouvement, de climatisation et de rétroaction biométrique. Repéré à <https://teslasuit.io/>

<sup>16</sup>Ropert-Dupont É. (2017). JOURNALISME ET RÉALITÉ VIRTUELLE Émotion ou information ? France : Éditions Harmattan

dramatiques qui secouent nos sociétés. En fait, depuis longtemps, l'armée a recours à la réalité virtuelle pour entraîner les militaires, mais aussi pour soigner des maux tels que le syndrome post-traumatique<sup>17</sup>.

Pour ma part, je crois que ces profondes expériences immersives pourraient sensibiliser le public face aux graves problèmes liés aux changements climatiques que l'humanité subit actuellement. Il serait tout à fait plausible de construire des expériences immersives virtuelles qui pourront reproduire certaines conséquences climatiques et leurs répercussions à l'échelle de la planète. En regard des avancées éventuelles en matière de journalisme virtuel pour ce qui est de la mise en forme d'émotions et la génération de l'empathie, il est envisageable que la réalité virtuelle puisse modifier l'engagement social et politique en ce qui a trait aux décisions importantes. Une « perception augmentée » d'un environnement distant permettrait-elle une meilleure prise de conscience ?

Ces hypothèses d'amplification empathique soulèvent également une incertitude quant aux résultats véritables de telles suppositions. L'expérience de nouvelles technologies (par ex. le cinéma), crée un momentum « émotionnel » pour ce qui est des réactions sensorielles humaines envers celles-ci. Le passage du train des frères Lumière n'effraie plus les spectateurs et il est fort possible que les expériences virtuelles fassent dorénavant partie de notre génétique « technologique » et entraînent donc une réduction émotionnelle de telles expériences. Il est permis de penser que l'expérience virtuelle ne constitue qu'un renforcement de notre résistance face aux assauts toujours plus violents d'un arsenal technologique de plus en plus puissant. Avec le temps, elle pourrait éventuellement devenir une expérience banale et sans gravité.

---

<sup>17</sup>Rizzo, A., Hartholt, A., Grimani, M., Leeds, A., & Liewer, M. (2014). Virtual reality exposure therapy for combat-related posttraumatic stress disorder. Repéré à <http://ict.usc.edu/pubs/Virtual%20Reality%20Exposure%20Therapy%20for%20Treating%20Combat-Related%20PTSD.pdf>

Par ailleurs, en ce qui a trait à l'évasion « psychotique » et à la recherche de la fuite du quotidien, il se pourrait que la réalité virtuelle agisse comme un placebo social susceptible de permettre à certaines sociétés de créer de nouvelles formes de contrôle social (répression, évasion, etc.). En vertu de l'analyse des probabilités haptiques et émotionnelles de la réalité virtuelle, ce scénario suggère que le virtuel pourrait devenir une sérieuse problématique de distraction massive ou d'évasion sociale comme on le constate chez certains utilisateurs des technologies actuelles (ordinateurs, téléphones cellulaires, consoles de jeux etc.). Mentionnons que notre objectif ici n'est pas de nous centrer sur la notion de divertissement ou, encore, de créer des émotions fortes, mais plutôt d'utiliser des espaces virtuels dans le contexte contemporain des changements climatiques par la conception de certains malaises ou angoisses diffuses.

### **1.1.3 ÉMOTION ET RÉALITÉ VIRTUELLE**

La réalité virtuelle permet de créer des émotions à l'aide d'environnements immersifs qui tendent à brouiller les frontières entre le réel et le virtuel. De récentes études à ce sujet (Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P. M. 2010) mentionnent que certaines émotions psychiques complexes issues de troubles anxieux, par exemple, celui de phobies, d'acrophobie, d'asthénophobie, etc. peuvent être traitées efficacement au moyen de celle-ci<sup>18</sup>. Il existe également la pratique de la thérapie par la réalité virtuelle (TRV)<sup>19</sup>. À la lumière de ces résultats, il est effectivement admissible d'envisager le traitement des troubles psychiatriques à l'aide de la réalité virtuelle. En ce qui concerne l'émotion au sens du trouble psychique, il s'agit de déterminer les objectifs de la recherche en fonction de la littérature scientifique. L'étude de l'émotion constitue un vaste domaine de recherche en sciences, notamment, en anthropologie, en sociologie et en philosophie. Mentionnons la célèbre

---

<sup>18</sup>Bravemind (traitement du TSPT), The Virtual Reality Medical Center (traiter la peur de voler), Duke University School of Medicine (traitement de phobies et troubles anxieux), Newcastle University (traitement de l'autisme), Virtually Better (traitement des troubles de la toxicomanie, le TSPT, plusieurs phobies et la gestion du stress), University of Washington's Human Interface Technology Laboratory (Arachnophobie)

<sup>19</sup>Moussaoui, A., Pruski, A. (2014). Les thérapies d'exposition par la Réalité virtuelle. France : Éditions Académiques

publication de l'université de Coventry « *Ghost in the machine* » (Tandy, V., & Lawrence, T. R. 1998) qui présente une étude portant sur l'expérience d'un environnement sonore de fréquences (19hz). Dans certaines conditions, la fréquence, à la limite du seuil audible (entre 20 Hz et 20 000 Hz) peut produire des phénomènes sensoriels fantomatiques. La personne ressent le son sans être en mesure de l'entendre.

Ensuite, il est aussi possible de penser à la réaction émotionnelle d'une personne face à un espace de vie principalement affecté par la lumière, la couleur et la texture. La perception de l'espace est une expérience sensorielle en liaison avec des dimensions émotionnelles. Elle produit des expériences spatiales perceptives et sensorielles (ex., agréable et désagréable, lumineux et terne, excitant et calme, etc.) pour susciter des réactions émotionnelles chez l'occupant de l'espace. La couleur intervient comme une émotion physique et un stimulant physiologique. Les auteurs de l'étude, *Interactive Textures for Architecture and Landscaping* affirment que les aspects affectifs de la couleur ont une influence sur le psychisme, notamment en ce qui a trait à l'excitation provoquée par les couleurs chaudes (excitantes) ou couleurs froides (apaisantes)<sup>20</sup>. La couleur a aussi un impact sur la perception de la profondeur spatiale. Les couleurs chaudes sont considérées comme étant des « couleurs qui avancent », c'est-à-dire qui semblent être plus près, alors que les couleurs froides sont perçues comme étant des « couleurs qui reculent », soit des couleurs qui semblent être plus loin. La texture, c'est la sensation ressentie, l'apparence et la consistance d'une surface. La perception visuelle de la texture est assimilée par l'expérience tactile passée (densité, rugosité, douceur, etc.). Cette perception est propre à l'apprentissage de chaque individu en matière d'expérience tactile des textures et de leurs caractéristiques plastiques (rugosité, grain, lustre, etc.) et donc, de leur émotion tactile (dure, molle, légère, etc.).

---

<sup>20</sup>Wiberg, M. (Ed.). (2010). *Interactive Textures for Architecture and Landscaping: Digital Elements and Technologies: Digital Elements and Technologies*. État-Unis: Éditions IGI Global.

Le recours à la réalité virtuelle en visualisation et simulation architecturale peut fournir un outil très efficace pour évaluer les réactions émotionnelles d'utilisateurs face à ces environnements virtuels. Celle-ci permet de tester et d'appliquer, dans un monde virtuel, des espaces de vie interactifs de prévisualisation à la conception architecturale des émotions désirées aux expériences vécues.

Inspiré des recherches portant sur l'étude des troubles psychiques selon une perspective interdisciplinaire propre au médium du virtuel, je m'attarde, plus spécifiquement, aux dimensions sensorielles de la proprioception et de la kinesthésie associées à la création d'expériences immersives en art numérique. Mais plutôt que de me concentrer sur l'évaluation qualitative ou quantitative des expériences, j'aborde ici les moyens formels et sensoriels utilisés pour les produire.

## 1.2 FONCTION DU SENSORIEL DANS LA MISE EN FORME DE RÉCITS

Dans son plus récent ouvrage paru en 2012, Janet H. Murray, auteure du classique *Hamlet on the Holodeck* (Murray, 1997), une œuvre citée comme cadre de référence dans de nombreux articles sur ses conférences, elle traite de la spécificité de ce nouveau médium :

« *In digital environments, the experience of immersion is reinforced by the encyclopedic and spatial affordances of the medium, by its enormous capacity and its openness to navigation in simulated landscapes or information spaces* », (Murray, 2012; 102).

Les environnements et paysages numériques amènent de nombreux problèmes en ce qui concerne la construction de récits en 360° et la fonction des spectateurs dans ce contexte. Il est assez difficile de conjuguer les dimensions sensorielles et narratives de l'immersion<sup>21</sup>. Le concept d'"immersion narrative"<sup>22</sup> apparaît comme une façon d'intégrer le

---

<sup>21</sup>La problématique repose sur une reformulation des références issues du projet « Paysages synthétiques » FQRSC, 2017. Cette section a été rédigée conjointement avec Yan Breuleux, directeur de la présente recherche.

spectateur à l'œuvre et d'associer le public à ses propres réflexions et sensations. La narrativité virtuelle propose de ressentir un simulacre de participation émotionnelle constitué de notre interprétation du monde et de notre réflexion sur celui-ci. L'empathie, l'intuition et la perception sont les fondements de notre connaissance du monde. L'expérience sensorielle génère nos émotions et favorise notre compréhension et interprétation de l'objet.

« L'important peut-être, de ce nouveau narratif, est de déclencher des émotions plus forte de manière à ressentir une empathie plus directe grâce au casque de réalité virtuelle, une sorte de transparence de la conscience, un accès immédiat à l'environnement dans lequel le participant est amené à circuler. »  
(Robert-Dupont, Journalisme et réalité virtuelle 2017)

Le récit de l'Épopée de Gilgamesh nous démontre que la dimension narrative constitue l'un des modes les plus anciens pour parler de la vie. La réalité virtuelle ne fait pas exception à cette règle. L'aspect narratif virtuel soulève pourtant plusieurs questionnements quant aux problématiques formelles de la mise en forme du récit. Il s'agit d'explorer de nouvelles frontières de composition utilisant l'espace et le temps associés à des interfaces virtuelles et haptiques.

Ces visions futuristes évolutives de l'historique cinématographique nous permettent d'imaginer un éventuel emprunt de règles cinématographiques et un regroupement de l'art de la scène et du jeu vidéo. Le récit virtuel consiste donc à définir de nouvelles règles formelles intégrant les sens et le corps au récit narratif. Ces nouvelles expériences de mise en scène haptiques utiliseront, à leur début, des éléments du langage cinématographique conventionnel. Les hypothèses de narrativité virtuelle nous suggèrent une période d'adaptation propre à l'apparition de nouvelles formes médiatiques. L'exemple du film de l'entrée en gare du train des frères Lumière qui provoqua une panique le 28 décembre 1895

---

<sup>22</sup>Fanny Georges (2013) L'immersion fictionnelle dans le jeu vidéo. Éditions Université de la Sorbonne Nouvelle Paris. Repéré à [https://www.researchgate.net/publication/269560953\\_L'immersion\\_fictionnelle\\_dans\\_le\\_jeu\\_video](https://www.researchgate.net/publication/269560953_L'immersion_fictionnelle_dans_le_jeu_video)



constitue un exemple de l'adaptation sensorielle de l'homme moderne. Le cinéma, à ses débuts, portait le nom de « *photoplay* », un mélange de photographie et de théâtre<sup>23</sup>.

De la naissance du cinéma muet à l'avènement du film sonore, la forme narrative de l'image en mouvement a constamment évolué et elle se trouve aujourd'hui à un nouveau tournant où l'on voit apparaître une nouvelle forme d'art dont les règles sont à définir.

Le cadre d'une expérience virtuelle nous propose des cheminements multisensoriels. Nous transitons de la contemplation, en tant que spectateur, au phénomène de la présence, en tant qu'interacteur. Le corps mobile constitue le lieu de l'expérience esthétique de l'œuvre. Le corps oriente la perception du récit en relation avec l'environnement.

La conception d'environnements contraint à imaginer des formules de mise en scène non linéaires qui motivent le spectateur (acteur) à amplifier ses découvertes sensorielles en fonction de son propre cheminement narratif. La mise en scène peut proposer plusieurs cheminements instinctifs (son, lumière, odorat, etc.) afin de conceptualiser une orientation narrative propre à chaque individu. Ainsi, l'œuvre est la résultante de l'expérience choisie par le spectateur.

Les prototypes multisensoriels (odorat, toucher, le corps, etc.) nous suggèrent une reproduction, au sein du virtuel, de l'expérience humaine. À la suite de l'intégration du déplacement en milieu virtuel, les objectifs visés consistent à inclure des interfaces pouvant transmettre des simulations sensorielles similaires à celle du corps humain. Il s'agit manifestement de réduire l'espace perceptif du réel au virtuel et d'élaborer une stratégie de création d'un avatar complet pouvant assembler l'ensemble sensoriel de l'être humain. Lorsqu'un périphérique d'avatar « complet » pourra réaliser des expériences virtuelles, comment pourrions-nous imaginer l'aspect sensoriel du récit ? Une première hypothèse serait

---

<sup>23</sup>Murray, J. H., & Murray, J. H. (2017). *Hamlet on the holodeck: The future of narrative in cyberspace*. États-Unis : Éditions MIT

d'utiliser le jeu vidéo (3D) et le déplacement spatial. Le joueur pourra alors se déplacer dans un « *open world* » (Elliott, L., Golub, A., Ream, G., & Dunlap, E. 2012), où il sera possible de programmer, pour chaque périphérique sensoriel, une spécificité expérientielle. L'environnement pourra alors produire les rétroactions selon certaines spécificités, comme la température, le toucher (environnements naturels) l'odorat et l'ambiance sonore tactile.

Quant à l'hypothèse d'un environnement sensoriel intégral, on peut déjà envisager que la perception haptique et instinctive virtuelle produira une réduction progressive de l'accoutumance fictive et qu'il sera alors possible d'imaginer la scénarisation haptique comme élément complémentaire au récit narratif. Comme pour l'adaptation du cinéma à celle de la vidéo volumétrique, il existera une période d'expérimentation pour la reproduction des sensations haptiques que l'on retrouve dans le quotidien de l'humain. Cependant, on peut déjà imaginer que ces nouvelles possibilités seront rapidement accompagnées d'une multiplication d'options relatives à l'environnement sensoriel dictées par les choix du spectateur pour définir sa propre expérience (intensité olfactive, ambiance sonore tactile, texture des objets, etc.).

### **1.2.1 ARTICULATION ENTRE SENSORIALITÉ ET NARRATIVITÉ**

Dans la conception d'expériences de réalité virtuelle, on peut donc imaginer une articulation complexe entre narrativité et sensorialité. À partir du moment où l'on suggère un environnement sensoriel intégral, on peut adapter la dimension haptique au profil de la mise en scène du récit. Au même titre que les codes et conventions cinématographiques, tels que le cadrage et le montage, l'aspect sensoriel pourrait devenir un point d'intérêt progressif et contribuer au récit narratif par les odeurs, la chaleur et les textures. Avec les environnements sensoriels, il est possible d'imaginer de nouvelles formes d'expériences comme ce serait le cas pour la découverte d'un nouveau pays (nature, environnement, etc.) ou pour un scénario de science-fiction. Prenons pour exemple l'hypothèse d'un voyage virtuel en Amazonie. Le décor est volumétrique (3D) et il est possible de se déplacer dans un

espace non restrictif. On pourrait alors ressentir, dans la mise en scène de cette expérience, l'humidité, la pluie et la chaleur et entendre le son des animaux. Ceux-ci seraient spécifiquement dispersés et amplifiés selon la position du spectateur/acteur. Le toucher des arbres et des plantes et probablement celui des animaux et des humains serait « interactif » en étant doté de rétroaction intelligente. Dans ce contexte, mon intérêt réside dans les procédés d'analyse, de captation, de transposition et finalement de mise en scène de telles formes d'organisation sensorielles.

### 1.2.2 LE CORPS DES INTERACTEURS

À la lumière de ces hypothèses haptiques et sensorielles, il s'avère nécessaire de redéfinir le cadre original du spectateur. On peut penser que le spectateur passerait de simple figurant à celui d'acteur principal. Ainsi, comme dans une production cinématographique, volumétrique, une production télévisuelle ou un jeu, il pourrait exister plusieurs scènes (tableaux) où celui-ci aurait une tâche à accomplir quant à la direction narrative des prochaines étapes scénographiques.

À titre d'exemple, on peut imaginer le « spectateur » accompagné de l'acteur principal et le suivre dans une progression de tableaux scénographiques où lui-même devient l'acteur d'une scénarisation réalisée dans cette intention. Cette présence<sup>24</sup> en VR fait l'objet d'une abondante littérature. Selon Mathieu Lombard et Theresa Ditton, nous pouvons classer la téléprésence en six catégories :

(1) La présence comme richesse sociale. (2) La présence comme réalisme. (3) la présence comme transport. (4) La présence comme immersion. (5) La présence en tant qu'acteur social dans un média. (6) La présence du médium comme acteur social. (Guelton 2014 ; page 16).

Sans entrer dans la description détaillée de ces différentes catégories, mentionnons que cette recherche analyse la relation entre la « présence comme immersion » et la « présence comme transport » dans le cadre de l'hypothèse « spectateur/acteur ». Les

---

<sup>24</sup>Eugene Ch'ng, Albert "Skip" Rizzo, and Roy Ruddle. (2018) Presence: Teleoperators and Virtual Environments. États-Unis : Éditions Google Scholar

périphériques sensoriels sont évidemment complémentaires à ces expériences en vue d'amplifier le sentiment de présence et de restreindre la démarcation entre le monde réel et le monde virtuel.

En plus de réfléchir sur l'intégration sensorielle dans le « virtuel », il y a lieu d'expérimenter plusieurs perspectives de conception cognitive. Ainsi, la conception d'un film volumétrique nécessitera désormais de nouveaux spécialistes spécifiquement formés pour créer et produire l'environnement sensoriel (odeur, toucher, etc.) selon un scénario de type multivirtuel. La scénarisation futuriste devra donc intégrer l'aspect sensoriel au parcours émotionnel (optimisme, crainte, etc.). Il est également envisageable que les scénarios puissent incorporer des options d'intelligence artificielle (extase, anticipation, etc.) dans les choix expérientiels du spectateur/acteur.

Par rapport aux réflexions sur les hypothèses sensorielles, il est envisageable qu'une scène virtuelle comporte de multiples scénarios émotionnels optionnels inhérents aux choix narratifs du spectateur/acteur. Une scène pourra, par exemple, inclure plusieurs options d'environnements tactiles et émotionnels en fonction d'une expérience spécifique recherchée (bonheur, horreur, contemplation, etc.). Ainsi, un décor virtuel pourra offrir de multiples possibilités d'explorer des émotions variées selon le désir d'expérimentation du spectateur/acteur, et ce, dans un même décor offrant plusieurs options environnementales (bonheur, horreur, etc.).

De ce fait, un « jeu » pourra devenir une alternative terrifiante ou contemplative selon l'humeur empathique du joueur. Celui-ci aura la possibilité de télécharger des environnements et des émotions qui lui permettront de poursuivre ses expériences et de les multiplier (par ex., multiplication des odeurs).

Grâce au virtuel, il est dorénavant possible de « s'introduire » dans l'image, car elle ne dissimule plus l'espace, elle le stimule. Le virtuel devient un monde spécifique à côté du monde réel. L'image quitte l'écran et devient un lieu où l'on peut se déplacer et rencontrer d'autres personnes. Une immersion virtuelle crée une impression de présence physique (capacité de communiquer et d'agir) et de ce fait, constitue un nouvel outil d'analyse des comportements humains.

L'engagement du corps à l'égard du récit narratif renforcerait le sentiment d'*embodiment*<sup>25</sup> et pourrait agir à l'intérieur d'un espace virtuel (siège des sensations). Une mise en scène virtuelle pourrait également transmettre, à l'aide de périphériques haptiques (odeurs, toucher, etc.), une augmentation significative du renforcement cognitif de l'expérience réelle au simulacre virtuel. C'est l'utilisateur qui découvre la scène et non le réalisateur (centrage sur l'individu et la participation du spectateur). Il en résulte une perception qui restreint les frontières de l'analyse subjective du temps et de l'espace (disparition du médium). Cette frontière sensorielle virtuelle qu'examine la conscience réelle ou fictive) devient alors ambiguë quant aux résultats de l'analyse sensorielle d'expériences vécues (empathie spectatorielle). Le récit narratif virtuel a pour objectif de susciter des sensations et des émotions afin d'accroître le réalisme et le degré de véracité (nouveau technique).

L'analyse de l'expérience de réalité virtuelle semble démontrer que celle-ci affecte la mémoire. Il s'agit d'un aspect très important qui n'a pas encore été suffisamment problématisé. L'expérience de réalité virtuelle engendre une confusion entre ce qui a été vécu et ce qui a été visionné. Contrairement à un film où le dispositif établit une distance sécuritaire avec ce qui est représenté, la réalité virtuelle tend à transformer la représentation en vécu. Pour synthétiser la réflexion, citons Émilie Robert Dupont, « L'intelligibilité du monde passerait autant par l'esprit que par le corps, rejoignant une vision holistique du monde ». La

---

<sup>25</sup>Francisco J. Varela, Eleanor Rosch. (1992). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. États-Unis : Éditions MIT Press

réalité virtuelle, c'est l'irruption du corps dans l'image ou plutôt, la présence de l'avatar multisensoriel au sein de l'environnement virtuel.

### 1.3 SYNTHÈSE DE LA RÉFLEXION

Pour résumer l'argumentaire, il est clair que les dimensions multisensorielles des expériences de réalité virtuelle offrent des moyens considérables permettant de provoquer ou de suggérer des émotions particulières. Sachant qu'un environnement virtuel peut provoquer une altération de la conscience, ces références nous permettent de saisir à quel point, dans le domaine des industries créatives, il est possible de mettre les moyens expressifs de l'immersion au service de récits pouvant simuler ou provoquer diverses angoisses. Pour ma part, je m'intéresse à la reproduction du sentiment diffus de l'anxiété au sein d'un environnement virtuel. Plus spécifiquement, je crois qu'il est possible de suggérer et de recréer une expérience de *Solastalgia* (syndromes psychologiques suite à la modification d'un environnement) semblable aux émotions ressenties. La principale originalité du projet est de se consacrer à la mise en forme d'une émotion plutôt que d'une technologie. Il s'agit de concentrer les efforts sur la captation de cette émotion, mais celle-ci ne peut-être explorée sans prendre conscience d'un certain nombre de tendances actuelles en réalité virtuelle.

Ce qui se dégage de ce panorama de la réalité virtuelle permet de faire un certain nombre de constats. Grâce à ces technologies, il est possible d'envisager de nouvelles formes narratives tels que la vidéo volumétrique, le cinéma 360°, le déplacement physique en déplacement virtuel, les interfaces haptiques, etc. Le corps, dans son ensemble, sera de plus en plus sollicité et impliqué dans la création d'expériences (sensorium)<sup>26</sup>. Comme on le sait, en sciences et en ingénierie, le corps est un objet d'étude depuis de nombreuses années. Alors, comment l'art peut-il s'approprier ce nouveau médium ? Quelles sont les formes d'expression spécifiques à la recherche-crétion ?

---

<sup>26</sup>Jones, C. A. (2006). *Sensorium: embodied experience, technology, and contemporary art*. États-Unis : Éditions MIT press.

En ce qui me concerne, ce projet, inspiré de nombreuses démarches de recherche-crédation en réalité virtuelle, vise à composer, à créer et à reproduire une émotion spécifique. Le but du présent mémoire vise donc à répondre à la problématique suivante : comment reproduire les sensations de la *Solastalgia* par l'usage du potentiel expressif des technologies de la réalité virtuelle ?

L'hypothèse de recherche posée pour répondre à cette question est la suivante : il faut saisir la sensation dans le monde réel pour ensuite consigner ce qui peut être reproduit. Pour ce faire, l'on doit visiter, vivre et noter l'expérience d'un lieu et d'un espace où il est possible de ressentir l'émotion sur une base quotidienne.

Dans ce contexte, mon objectif principal est le suivant : saisir et noter l'émotion afin d'inspirer la création de prototypes de réalité virtuelle dans le but de la reproduire en format immersif sous la forme d'un environnement de synthèse en tentant de saisir les caractéristiques associées aux émotions.

La recherche repose sur trois axes : [1] l'environnement sensoriel : ressentir l'environnement et vivre l'instant présent, [2] l'environnement technologique : explorer les moyens techniques de reproduction de l'environnement naturel, [3] l'environnement émotif : établir l'adéquation entre les émotions ressenties dans l'environnement réel et virtuel. Voilà les trois axes d'investigation de la notion d'environnement que j'aborderai ici.

Le prochain chapitre traite de la mise en œuvre de la recherche selon ces axes, c'est-à-dire, des moyens par lesquels je vais capter, traiter et analyser les informations recueillies. Une précision s'impose toutefois. Dans le cadre de ce mémoire, j'ai, pour des raisons de temps, priorisé l'étude de l'environnement technologique, mais toujours en relation avec les deux autres axes.

## CHAPITRE 2

### MÉTHODOLOGIE DU JOURNAL DE BORD

#### 2.1 CONSTITUTION DU JOURNAL DE BORD

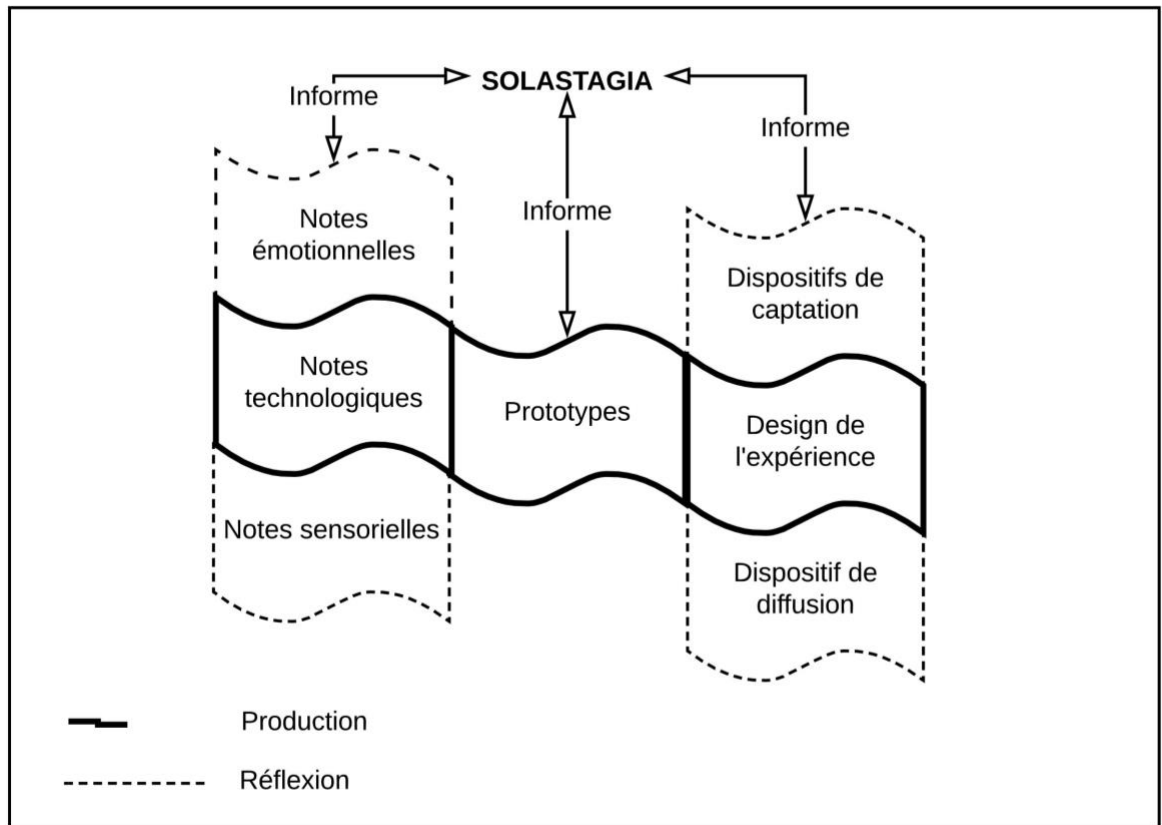


Figure 1 : Journal de bord  
2018

Source : Éric Fillion,

La figure 1 regroupe les différents types d'exploration sous trois grandes catégories : les dimensions sensorielles du récit (comment l'espace affecte mes sens), les dimensions technologiques (comment la technologie influence la mise en forme des idées) et les dimensions émotives (qu'est-ce que l'environnement sensoriel et technologique me procure comme sensation). La méthodologie de recherche-crédation du présent mémoire a donc consisté à colliger des données en fonction de ces trois axes dans le but de produire différents prototypes.



L'axe sensoriel s'appuie sur le journal de bord que j'ai rédigé durant un séjour d'un mois en Islande, en mai 2018, période où j'ai exploré systématiquement un territoire (voir les données de l'annexe 1). L'axe technologique a été amplement développé dans un second journal de bord de recherche-crédation où de nombreuses données techniques ont été colligées (voir les expérimentations consignées dans le journal de l'annexe 2). L'axe émotionnel a émergé de l'analyse des prototypes d'environnements virtuels et ces données ont aussi été enregistrées dans le journal de recherche-crédation et le journal de bord d'Islande. Certaines données seront citées afin d'appuyer l'argumentaire.

Par son approche auto-ethnographique (Ellis, Adams et Bochner, 2011), le journal de bord s'avère un outil de pratique réflexive (Schon, 1983). La conception et la création d'expériences tant imaginées que vécues servent de support à une meilleure compréhension des ressorts de la création artistique. En adoptant une position de distance réflexive vis-à-vis de mes propres sensations et émotions, je tente de saisir sur ma propre personne les émotions et idées associées à la sensation de la *Solastalgia*. Les deux journaux de bord servent à capter, noter et analyser les émotions ressenties. Leur étude vise à définir les techniques analytiques pour prédire les éléments qui pourront influencer les recherches futures (Cross, 2006).

Les observations faites et les expériences effectuées dans le cadre de cette recherche visent à développer une méthodologie de recherche d'information et d'expérimentation adaptée au design d'environnements virtuels. Suivant le processus de conception recueilli et exposé en relation avec le journal de bord, la présentation des résultats se fait sous la forme d'une expérience virtuelle dans un environnement cinématographique 360°.

La méthodologie de cette recherche a donc été développée à partir de l'analyse des connaissances et des expériences acquises. Le journal de bord constitue l'outil de référence et de transcription de données pour la réalisation d'œuvres virtuelles.

Le journal de bord sert aussi de support à la conception de multiples prototypes et formes d'idéations suivant le processus évolutif des technologies de réalité virtuelle. Le projet principal est constitué d'un film 360° réalisé en Islande, basé sur l'exploration de l'immersion en cinématographie virtuelle et de l'enregistrement sonore spatial. L'élaboration du journal de bord s'est faite en relation avec une activité de veille technologique en immersion, et ce, afin de structurer l'étude des perceptions sensorielles associées aux expériences virtuelles.

Pour ce faire, j'ai commencé par procéder à la récolte d'informations et à l'analyse de réalisations portant sur les thématiques à explorer. Ces expériences sont constituées d'un ensemble de techniques de production en réalité virtuelle, de compilations de données en observation immersive et d'investigations techniques au niveau du développement du domaine virtuel. L'analyse des explorations consignées au journal de bord a permis d'établir une planification des objectifs et des périmètres sensoriels nécessaires pour répondre adéquatement à la question de la recherche.

Ensuite, durant la phase de recherche, j'ai effectué une collecte de notes, d'esquisses et d'hypothèses afin de prévisualiser des narratifs virtuels sensoriels. En ce qui concerne l'objectif de la transmission des émotions en réalité virtuelle, il visait à effectuer le tri des méthodes immersives susceptibles d'être utilisées dans le projet final.

## **2.2 DONNÉES DE LA RECHERCHE SOLASTALGIA**

L'Islande est un lieu hostile et inhospitalier où les températures fluctuent constamment. Son isolement, son écosystème volcanique et sa situation d'île en font un lieu unique où il est possible de ressentir, en concentré, les effets concrets des changements climatiques.

## 2.2.1 PARCOURS EXPLORATOIRE DE LA RECHERCHE

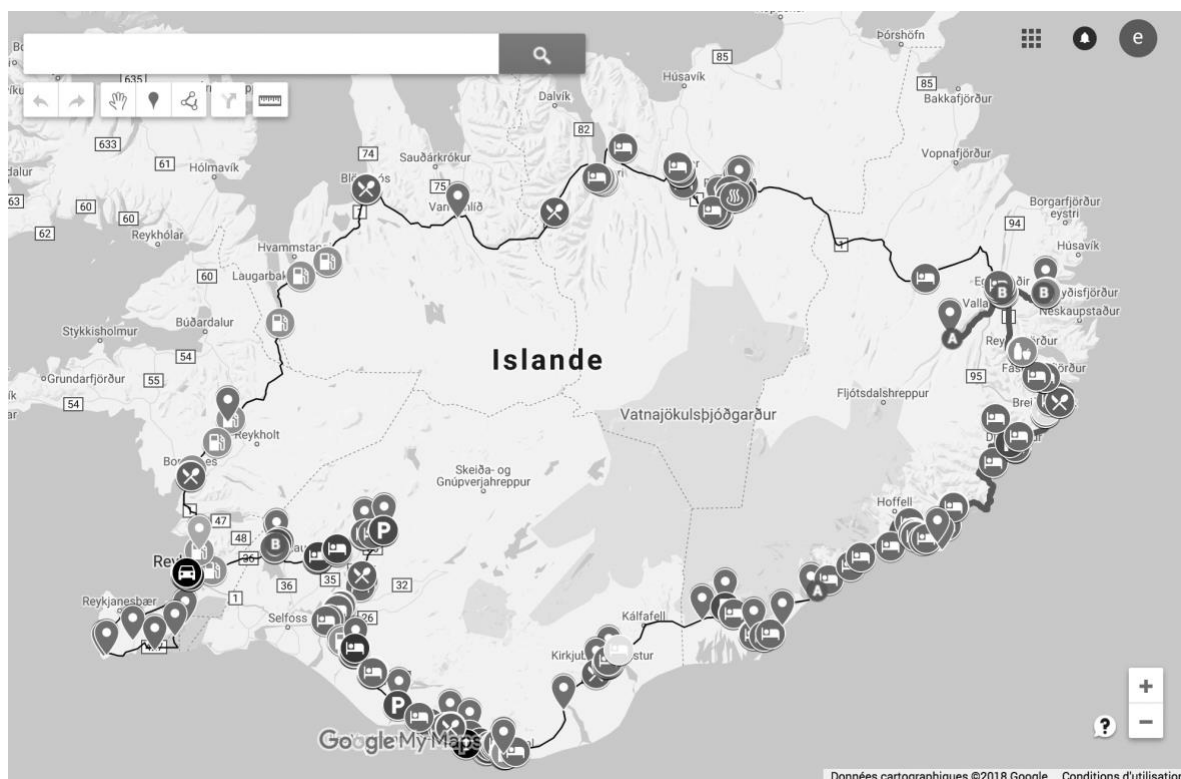


Figure 3 : Cartographie immersive

Source : Éric Filion, 2018

Au cours des mois précédant mon départ, j'ai effectué un travail de repérage de lieux afin de déterminer le type de cadrage adéquat pour transmettre les émotions émanant des lieux. L'Islande (en islandais *Ísland*, littéralement « terre de glace ») est un état insulaire de l'océan Atlantique Nord, situé entre le Groenland et la Norvège, au nord-ouest des îles Féroé. Elle se trouve sur la dorsale médio-atlantique séparant les plaques tectoniques eurasienne et nord-américaine et compte de ce fait de nombreux volcans.<sup>27</sup> Le paysage Islandais a constitué le lieu de repérage cinématographique et il a été déterminé en fonction des espaces géologiques distinctifs du pays pouvant être transposés en immersive virtuelle. Le tournage a été réalisé à divers endroits sur l'île afin d'optimiser les terrains d'étude et de tournage en fonction des contraintes météorologiques.

<sup>27</sup>Islande (2019). Repéré à <https://fr.wikipedia.org/wiki/Islande>

Ces terrains d'étude ont été évalués en tenant compte de leur formation géologique et esthétique (champ de lave, volcan, glacier, etc.) et de la transposition des émotions solastalgiques (destruction ou dégradation d'un lieu ou d'un milieu). En effet, l'Islande est parsemée de villages qui ont été abandonnés à la suite d'éruptions volcaniques, dont la plus récente a paralysé le trafic aérien pendant plusieurs jours en Europe. L'Islande, c'est également une série de paysages désertiques évoquant les rudes conditions climatiques résultant d'une désastreuse période de déforestation.

Les émotions ressenties en parcourant les fabuleux sites naturels d'Islande sont complexes à traduire vu l'immense variété de ses paysages distinctifs et uniques. Ainsi, du champ de lave noire s'étalant à perte de vue aux roches volcaniques de type « balsa » qui évoquent des œuvres artistiques, le parcours pourrait se comparer à la visite d'un musée dont chaque salle renferme une série de thématiques esthétiques. Aux exaltations que suscitent la beauté de ces paysages s'ajoutent les diverses angoisses éprouvées face aux multiples dangers latents (géothermie, glaciers, routes, etc.).

En ce sens, l'identité culturelle islandaise est intimement liée à la biodiversité des lieux et à la vie quotidienne et émotionnelle de son peuple. Par exemple, l'architecture traditionnelle du pays se caractérise par des fondations en blocs de pierres de lave, son folklore regorge de lieux magiques et fantomatiques et l'énergie géothermique fait partie intégrante de son développement économique. En tant qu'état insulaire, l'histoire de l'Islande est celle d'une civilisation qui a évolué selon un cheminement d'adaptation environnementale unique au monde. L'Islande est aussi un lieu où l'on enregistre de fortes variabilités climatiques sur le plan de la météo au quotidien. Ainsi, en une journée, il est possible de vivre l'expérience d'une tempête de neige, suivie d'un ensoleillement ou de vents violents (le courant d'Irminger). Ces conditions variables extrêmes prédisposent les habitants à un conditionnement émotionnel et physique face aux conséquences climatiques instables.

Le parcours des lieux a été sélectionné en fonction de dispositions géothermiques particulières et d'éruptions volcaniques ayant causé de nombreux déplacements de population au cours des siècles. À l'opposé des images pittoresques de l'Islande, son climat est imprévisible : les tempêtes de pluie, de neige et de vents se succèdent. Ce climat hostile contribue de façon quasi permanente aux changements climatiques abrupts qui causent une anxiété permanente chez l'homme.

L'exploration des lieux géothermiques a pour but d'observer un espace en évolution permanente et à en vivre l'expérience. Les geysers, les sources d'eaux sulfureuses et les marres de boue chimiques en ébullition sont des espaces dits « extra-terrestres » qui produisent de multiples sensations en raison des odeurs, des secousses, de la fumée, etc. qui s'en dégagent. Sur ces sites, de simples cordes délimitent les zones dangereuses et stimulent notre instinct de survie face aux dangers réels que recèlent de tels environnements.

En plus des nombreux points d'intérêt touristiques aménagés et de la délimitation de leur espace sécuritaire, quantités de panneaux informatifs signalent aux visiteurs les nombreux dangers que recèlent certains sentiers et parcours hors-pistes. Certaines pistes de lave peuvent souvent devenir dangereuses selon les saisons et les conditions climatiques tout comme les espaces géothermiques. Parcourir l'Islande à l'aventure, c'est devoir se préparer à vivre des conditions climatiques inhospitalières pour lesquelles peu de touristes ont l'expérience nécessaire pour vivre de telles émotions.

## 2.2.2 NOTES SENSORIELLES

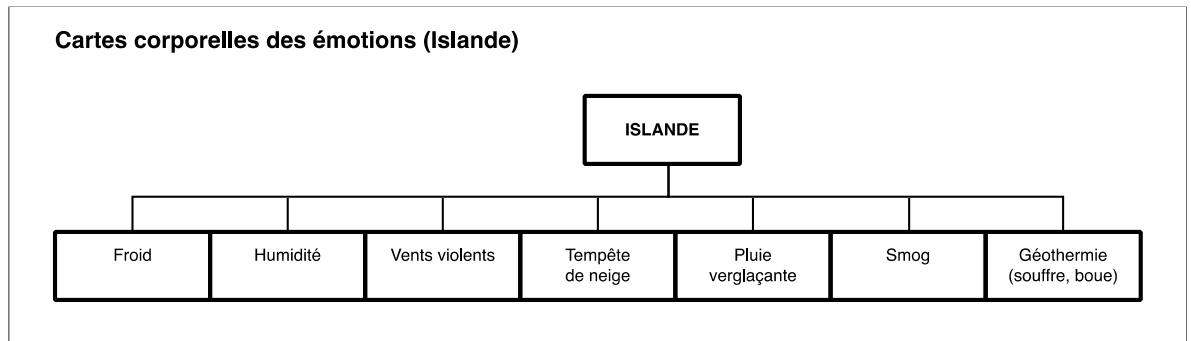


Figure 2 : Émotions sensorielles

Source : Éric Filion, 2018

Les premières impressions de l'Islande évoquent des sentiments ambigus quant à notre perception de l'espace. Ses étendues désertiques ne correspondent d'aucune façon à notre propre expérience urbaine ou environnementale. En outre, l'absence de végétation vient renforcer un sentiment de désolation propice à une certaine anxiété liée à l'hostilité des éléments.

Le climat devient rapidement épuisant en raison des variations abruptes et imprévisibles de la température. L'alternance des perturbations et le passage rapide du froid au chaud rappellent constamment l'hostilité de l'environnement. Cet aspect rend l'expérience du voyage éprouvant. Il met à l'épreuve notre résistance et notre endurance pour maintenir un état mental équilibré. En d'autres termes, l'équilibre homéostatique de notre corps est bouleversé par les désordres climatiques constants.

L'île étant située sur le chemin du Gulf Stream, la vitesse des vents a tendance à être supérieure à la moyenne. Selon les caractéristiques topographiques, les courants d'air produisent des vents puissants et de fortes rafales. L'expérience de mouvements violents qui modifient soudainement l'orientation de la voiture nous rappelle les contraintes climatiques subies au quotidien. Ainsi donc, un tel climat influe certainement sur la vision du monde des habitants de l'île et sur leur comportement. Pour ma part, au début du voyage, sans être en mesure de comprendre exactement ce qui se passait, j'ai ressenti comme une hostilité

naturelle chez les habitants. Mais, en réalité, cette hostilité ne semble pas provenir d'une crainte des touristes, mais plutôt d'une certaine forme de dureté de caractère qui les caractérise.

### 2.2.3 NOTES RÉFLEXIVES

L'Islande, comme choix et lieu de prédilection pour la réalisation de ce projet, constitue un espace d'étude sensoriel prédestiné pour expérimenter l'impact des changements environnementaux que suggère le concept de la *Solastalgia*. En effet, les particularités géographiques (plaques tectoniques) comme les volcans et les champs de lave, provoquent des sensations émotionnelles et des sentiments d'appréhension psychique divers (mouvement, odeur, chaleur, etc.) chez l'humain.

Le parcours choisi nous rappelle que plusieurs événements de nature climatique ont modifié et même détruit plusieurs espaces habités depuis des siècles, ce qui a assurément défini la psyché du peuple islandais et sa relation avec l'environnement. Le voyageur qui découvre l'Islande s'engage à expérimenter des immersions climatiques extrêmes susceptibles de provoquer chez lui des sentiments de malaise et d'inconfort.

De fait, pour le voyageur, le climat constitue un défi physique, car, en une seule journée, il peut expérimenter une tempête de neige, une forte pluie ou un ensoleillement parfait tout en explorant des paysages lunaires, de glace et de feu. En outre, l'aspect désertique de l'Islande résultant d'une déforestation intensive, exacerbe des sentiments ambigus de solitude.

### 2.2.3 NOTES TECHNOLOGIQUES

Pour la réalisation des expériences de prototypage, l'Islande s'est avérée l'endroit idéal pour capturer des paysages spectaculaires en cinéma 360°.

Une caméra expérimentale (GoPro fusion) a été utilisée afin d'examiner les problématiques techniques liées à l'apprentissage de la réalisation 360° et à la mise en forme narrative pour approfondir le champ spatial 360° en vue de renforcer la présence immersive. À titre d'interacteur, j'avais pour objectif dominant la simulation virtuelle sur chacun des lieux de tournage sélectionnés. À la suite de visionnements (rush) il est apparu que les codes cinématographiques de montage conventionnel (cadre) ne pouvaient être transposés à la production 360°. Il s'agissait d'expérimenter la réalisation 360° et d'innover en créant un langage propre à celui d'une expérience opposée à celle du cinéma formaliste où le spectateur devient subitement un acteur dans le décor. C'est en ce sens que l'ensemble des plans ont été réalisés pour transmettre les panoramas émotionnels.

Ces premiers essais de plans statiques ont permis d'expérimenter des plans dynamiques évalués selon les restrictions techniques du 360° (stabilisation, support, etc.). L'intention était d'acclimater le spectateur à une progression sensorielle passant d'un état contemplatif à celui d'une présence dynamique au déplacement spatial. Plusieurs scénarios de dispositifs ont été testés, notamment une caméra fixée sur un casque et sur le toit d'une voiture, un déclencheur à distance et l'utilisation d'un drone.

Dans le cadre des expériences évolutives, plusieurs utilisateurs du projet ont ressenti des émotions particulières, comme celle de se « sentir sur le toit d'une voiture » ou éprouvé un certain malaise en survolant subitement un paysage. Ces commentaires confirment l'hypothèse que le cinéma virtuel transmet une observation de présence plus intense que le cinéma classique et que les plans virtuels augmentent la disposition relative aux perceptions



par rapport à l'expérience réelle. L'hypothèse sous-jacente est que la perception et l'analyse mentale de l'expérience (absence corporelle) affectent nos introspections rationnelles (corps, espace, temps).

L'observation du détachement corporel et psychique (décorporation) soulève plusieurs questions sur le plan du langage virtuel et de l'aspect psychique de ces expériences. En ce qui a trait à l'évolution technologique réalisée par « l'illusion du mouvement », le cinéma virtuel suggère de nouveaux questionnements en perception émotionnelle.

## CHAPITRE 3

### LE PROJET SOLASTALGIA

#### 3.1 TECHNOLOGIES, SENSORIALITÉ ET ÉMOTIONS

Concrètement, le projet artistique de *Solastalgia* consiste en une exploration technologique en réalité virtuelle visant à retransmettre des émotions sensorielles provoquées par un épisode de *Solastalgia*. Les changements climatiques ont une incidence sur l'écosystème et leurs répercussions provoquent un sentiment d'anxiété chez l'humain. La présente recherche vise donc à recréer un environnement virtuel par la manipulation d'outils technologiques.

#### 3.2 DÉFINITION DU CONCEPT DE SOLASTALGIA

En 2003, le philosophe Glenn Albrecht<sup>28</sup> propose un néologisme qui décrit une forme de psychose ou détresse existentielle causée par les changements environnementaux associés à leur environnement natif. Le terme *Solastalgia* est composé du mot latin *Solacium* (confort) et de la racine grecque, *Algia* (douleur). Il est désormais popularisé par de nombreux chercheurs en référence à l'impact des changements climatiques. Il s'agit du rôle spécifique que jouent les défis environnementaux à l'échelle mondiale par rapport au « sens du lieu » et à l'identité dans un contexte hostile où l'individu est dans l'incapacité de modifier la conjoncture. L'angoisse est causée par la situation actuelle. Elle est relative à la transformation de notre environnement naturel par les bouleversements engendrés par les changements climatiques. Chez un individu, la *Solastalgia* se traduit par un message d'urgence qui touche directement ses émotions en évacuant le canal de la raison. Les nombreux événements traumatisants comme les catastrophes naturelles engendrent chez

---

<sup>28</sup>Australas Psychiatry. (2007) Solastalgia: the distress caused by environmental change. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18027145>

certaines individus, (j'ai eu l'occasion de le vivre) des répercussions psychiques associées à ces circonstances<sup>29</sup>.

Le terme *Solastalgia* a émergé à la suite d'une étude effectuée en Australie sur la détresse psychologique des habitants de la localité de Upper Hunters (Australie) où l'exploitation minière a causé de graves conséquences environnementales tant sur le plan social qu'écologique. Leur réaction découlait de la destruction de leur écosystème, mais surtout de leur impuissance à modifier cette situation<sup>30</sup>. En réalité, ils avaient perdu un environnement social, mais également leurs repères (lieu de naissance, appartenance, relations sociales, etc.). Ce sentiment pourrait se comparer à la nostalgie (le mal du pays) que peut éprouver un individu lors de longues absences de son lieu de naissance, par exemple, un réfugié climatique.

En raison des changements climatiques appréhendés, on peut présumer que les conséquences psychologiques s'accroîtront au fil du temps compte tenu de l'accélération de l'adaptation que nécessiteront de telles altérations sociétales. L'acclimatation d'un individu à un nouveau milieu représente un parcours d'adaptation à des codes sociologiques et à un échange de messages au sein de structures symboliques. Il s'agit d'une réalité soudaine pour de nombreux pays qui accueillent désormais ces réfugiés climatiques qui subissent ces conséquences « solastalgiques ». Il en résulte une interpellation identitaire des modèles culturels et sociaux.

Selon le concept évolutionniste darwinien, une adaptation évolutive sur plusieurs générations a permis la survie de certaines espèces, dont l'homme, mais celle-ci s'est faite

---

<sup>29</sup>Pestre É. (2014) La vie psychique des réfugiés. France : Éditions Payot

<sup>30</sup>Australas Psychiatry. (2007) Solastalgia: the distress caused by environmental change. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18027145>

au fil du temps (générations) et donc grâce à un long apprentissage contrairement à celle d'un réfugié environnemental.

Dans le cas des vagues migratoires de réfugiés « solastalgiques », il est intéressant d'observer les changements sociaux qui s'opèrent au sein des sociétés d'accueil sur les plans de la déculturation (perte d'identité culturelle, usure de certains principes et traditions) et de la multiplication de modèles culturels différents (perte de repères). On peut donc évoquer une préoccupation de résistance et de résignation sociale par rapport aux modèles « solastalgique » et « nostalgique ». Ces deux cas de trouble psychique impliquent la perte de repères (flou culturel), alors que chacun s'interroge et cherche à donner du sens à la vie.

La théorie évolutionniste repose sur l'hypothèse que le temps (générations) est le facteur à la base de la réussite de l'adaptation et de l'évolution d'une espèce animale pour sa survie, y compris celles de l'homo sapiens. Considérant les cas précédents (changements et réfugiés climatiques), on peut avancer que la rapidité du temps d'adaptation (immersion) soulève des difficultés quant à ces problématiques. Il suffit de penser aux complications sociales qu'engendreront les vagues migratoires du 21<sup>e</sup> siècle.

### **3.3 EXPLORATION TECHNOLOGIQUE DU PROJET SOLASTALGIA**

La recherche technologique a reposé sur la création d'une dizaine de prototypes qui visaient à saisir les dimensions technologiques relatives à la création d'environnements synthétiques. Ceux-ci ont permis, à la suite des notes relatives à la création de prototypes et aux explorations territoriales, la constitution d'une séquence vidéo et d'une expérimentation sensorielle utilisant le son. Je commence par décrire les différents prototypes et j'aborde ensuite le projet qui a émergé de notre visite de l'Islande et qui, d'une certaine manière, a tenté de synthétiser les différentes données recueillies.

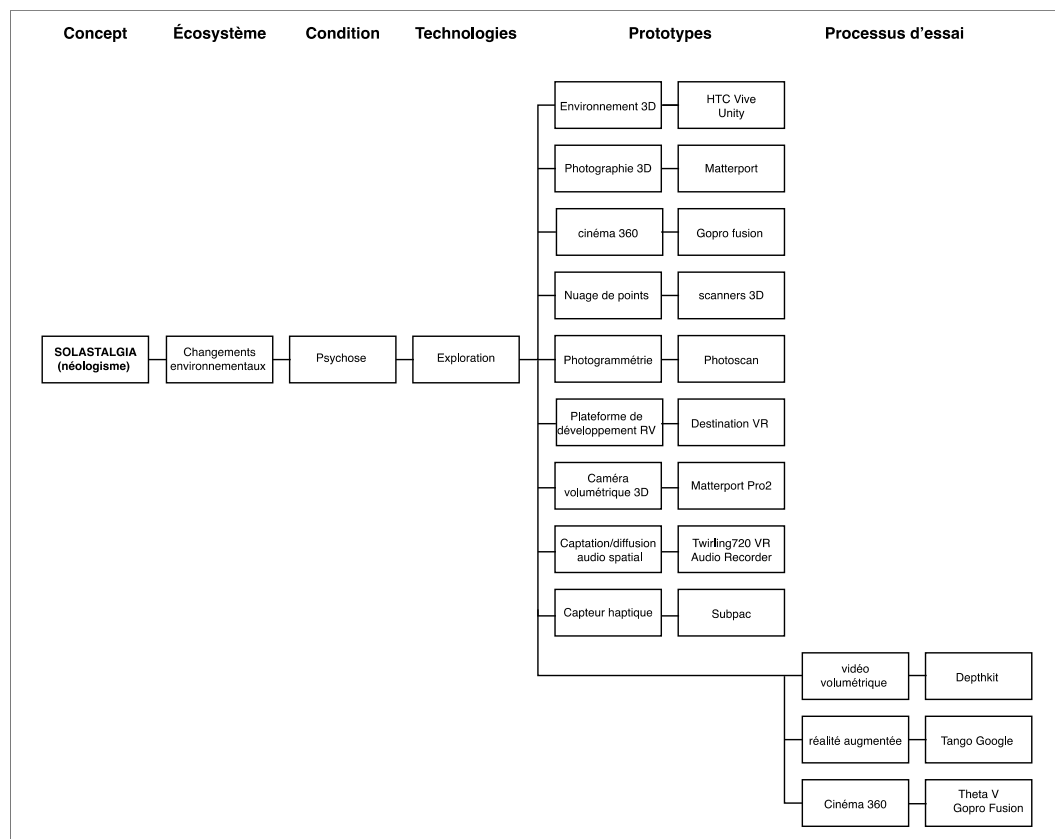


Figure 4 : Modèle d'organisation des technologies

Source : Éric Filion, 2018

La mise au point du premier prototype a consisté à explorer un environnement 3D à l'aide du périphérique de réalité virtuelle VIVE et à utiliser l'engin de jeu Unity. Le but visé était d'explorer et de créer une scène tridimensionnelle adaptée pour permettre le déplacement physique de l'environnement de Vive<sup>31</sup>. Les scènes se composent d'environnements de type naturel comprenant des centaines d'insertions d'objets 3D (roches, eau, arbres, etc.) accessibles en déplacement physique par l'interacteur. Ces prototypes ont été développés pour l'adaptation du jeu Unity (*plug-in*) destiné aux productions de réalité virtuelle et à l'environnement spatial du Vive. L'intégration des environnements a permis d'explorer plusieurs « effets » sensoriels (pluie, insectes, vent, etc.) que l'on retrouve dans un univers naturel afin de renforcer le sentiment de présence. Le montage narratif d'un scénario de *Solastalgia* consiste, en effet, à intégrer des scènes successives programmées selon un

<sup>31</sup>Nokami. (2017) Solastalgia. Repéré à <http://www.nokami.com/solastalgia.html>

scénario de dégradation cumulative de l'environnement naturel évoquant un épisode de *Solastalgia*.

Le développement du second prototype a reposé sur l'usage de la photographie 3D. Une session de capture photographique en volumétrie 3D a été réalisée avec le système Matterport en 2017. Le système est un périphérique qui comprend trois caméras et trois lasers pour la reproduction tridimensionnelle d'une scène captée en 3D et texturée à partir de la numérisation photographique. L'assemblage est réalisé par un serveur infonuagique intégrant l'information de géolocalisation. Les scènes 3D sont accessibles pour visionnement virtuel en mode de déplacement interactif (flèche) sur plusieurs plateformes (web, périphérique virtuel, etc.).

La vidéo immersive a, quant à elle, servi pour le troisième prototype. Introduite en 2017, la GoPro Fusion est une caméra 360° qui fut utilisée pour le projet Bergmal en Islande lors de mon séjour dans un but de réalisation artistique. Avec l'assistance de l'équipe de GoPro en Californie, le projet a ainsi exploré les possibilités de cette nouvelle caméra qui utilise plusieurs nouveaux types cinématographiques, en particulier l'« *overcapture* »<sup>32</sup>.

L'expérience de cette technologie a nécessité plusieurs ajustements techniques (logiciel, traitement d'image, etc.) en association avec le support technique de GoPro (Californie). Plusieurs techniques cinématographiques ont été explorées, comme l'image 360°, le déplacement à l'aide de périphériques (gimbal) et l'adaptation technique du drone destiné au tournage 360°.

Pour le quatrième prototype, j'ai exploré la numérisation de l'environnement par nuage de points. Un nuage de points est un ensemble de points de données dans l'espace. Les nuages de points sont généralement produits par des scanners 3D qui mesurent un grand

---

<sup>32</sup>Overcapture est un outil d'édition unique qui permet de transformer des médias sphériques capturés avec Fusion, en contenu traditionnel, non-sphérique, à partir de l'application GoPro.

nombre de points sur les surfaces externes des objets qui les entourent. On les utilise pour de nombreuses applications, notamment pour créer des modèles de CAO 3D pour les pièces manufacturées, pour la métrologie et l'inspection de la qualité, et pour une multitude d'applications de visualisation, d'animation, de rendu et de personnalisation de masse.

Quant au cinquième prototype, il a permis d'expérimenter la technologie de capture par photogrammétrie pour la constitution d'objets et les environnements 3D. Le film VR à 360° (réalité virtuelle à 360 degrés) constitue une simulation audiovisuelle d'un environnement altéré, augmenté ou substitué qui entoure l'utilisateur, lui permettant de regarder autour de lui dans toutes les directions, comme il peut le faire dans la vraie vie.

Pour produire le sixième prototype, j'ai exploré la plateforme destination VR. Celle-ci permet une diffusion en réalité virtuelle de type « multiutilisateur » pouvant être partagée entre utilisateurs exclusivement sur cette plateforme. Disponible pour plusieurs périphériques de réalité virtuelle (Vive, Oculus), la plateforme demeure limitée à l'élaboration de scènes complexes et interactives (poids, vitesse, etc.), mais l'aspect « multiutilisateur » dispose d'un écosystème qui permet l'exploration des multiples scènes virtuelles et la communication entre les participants. La plateforme possède un système de données d'objets tridimensionnels pouvant servir à la production de lieux virtuels et d'outils spécifiques en réalisation 3D.

Pour la réalisation du septième prototype, j'ai utilisé la caméra Matterport Pro2 3D, un appareil nouvelle génération testé au Jardin botanique de Montréal en 2017, qui capture les couleurs et la profondeur. Le système de la caméra se compose de lasers et de lentilles photographiques permettant de réaliser des photographies volumétriques tridimensionnelles qui sont assemblées en ligne pour le visionnement virtuel. Le déplacement spatial s'effectue au moyen d'une flèche de direction dans chaque image. La production d'une image volumétrique prend environ cinq minutes (scan 360°) et le transfert de données pour

visualisation en ligne, environ dix minutes. Chaque image inclut également le positionnement GPS.

En dernier lieu, en utilisant le *Depthkit Kinect*<sup>33</sup>, je me suis intéressé à la vidéo volumétrique, une technique vidéo qui capture un espace tridimensionnel, tel qu'un emplacement ou une performance. Ce type de vidéographie acquiert des données qui peuvent être visionnées sur des écrans plats, des écrans avec affichage 3D et avec des lunettes VR. Ces techniques de reproduction volumétrique présentent une alternative tridimensionnelle à l'élaboration de scènes solastalgiennes.

En ce qui concerne le processus d'essai, il consiste à étudier des technologies émergentes en captation volumétrique. Ce domaine d'expérimentation se distingue en numérisation volumétrique (spatiale) d'images tridimensionnelles pouvant être visionnées grâce à des périphériques virtuels.

Les objets volumétriques intégrés aux outils de visualisation soumettent les spectateurs à des expériences optiques et haptiques d'environnements immersifs. Ces environnements peuvent, en conséquence, procurer un espace de déplacement physique à l'espace virtuel, à savoir, permettre la mutation du spectateur traditionnel en celui d'un interacteur qui pourra se déplacer dans une scène amplifiée par les aspects haptiques et sensoriels. Cette éventualité implique l'élaboration d'un nouveau langage narratif fusionnant celui du cinéma et celui du jeu vidéo (déplacements, objectifs, points d'intérêt, temps et espace, etc.) auquel s'ajoutent le son spatial (360° gyroscopiques) et les périphériques haptiques (toucher, corps, sensations) complétant ainsi l'addition immersive.

Le projet hyperréaliste « *The void* » procure une expérience d'interacteur pouvant conforter l'hypothèse d'un nouveau média émergent en utilisant la forme narrative du jeu vidéo collaboratif qui regroupe l'aspect sensoriel et haptique d'une approche ludique (jeu). En

---

<sup>33</sup><https://www.depthkit.tv/>



ce qui a trait à cette forme de divertissement « augmenté », la question de l'implémentation des codes cinématographiques (récits, plans) soulève de nombreuses interrogations. Devrions-nous utiliser le terme de « cinéma augmenté » ou en définir un autre ? Le processus d'essai a permis de susciter de telles réflexions face à la multiplication des techniques volumétriques et au fusionnement du cinéma augmenté. Il faudra imaginer un éventuel interacteur sensoriel dont la forme narrative comprendra désormais les émotions cognitives.

### 3.4 SYNTHÈSE DES EXPÉRIMENTATIONS DU PROJET SOLASTALGIA

La production d'un film 360° a permis d'expérimenter les émotions particulières ressenties dans le contexte du cinéma immersif, comme le sentiment de « présence<sup>34</sup> » et l'impression de décorporation similaire à celle des rêves (téléportation). Ces impressions sont amplifiées par l'absence visuelle corporelle et le sentiment ambigu de la présence physique par rapport à la rationalité des fonctions psychiques.

La « distance » traditionnelle entre l'écran et le spectateur lui permet de rationaliser ces expériences en fonction d'un environnement (corps, espace) qui rend possible un éloignement tant psychique que rationnel de la projection. Le cinéma immersif abolit ces distances spatiales de « confort » psychique par le renforcement sensoriel d'un espace et un temps d'acclimatation nécessaire à ce nouveau média. « Je ne vois pas le ciel et les nuages, mais je vole vraiment » parce que mon corps et mon esprit me transmettent des signaux sensoriels inédits (peur du vide, anxiété du mouvement, etc.). Lorsque l'environnement sécuritaire (corps et espace) disparaît, le cerveau prend la relève du rationnel face à un danger potentiel auquel le spectateur n'a jamais été confronté. « Je sais que j'expérimente

---

<sup>34</sup>Christopher Salter, PhD. University Research Chair in New Media, Technology and the Senses. The Presence Effect: Virtual Reality, Real Virtuality and the Flux of the Self

une expérience de réalité virtuelle, mais j'ai quand même le vertige et c'est plus fort que moi ».

En poursuivant ces expériences, plusieurs questions se précisent, notamment sur l'exploration du cinéma VR sensoriel et la composition cinématographique virtuelle (plan, mouvement, temps, etc.). En ce sens, le cinéma VR serait peut-être une nouvelle forme de récit visuel doté de son propre langage comme c'est le cas pour le documentaire ou le cinéma.

Comparativement au cinéma traditionnel, le cinéma immersif impose de nouveaux paradigmes cinématographiques au développement du récit narratif. Ainsi donc, les codes de montage de l'écran ne peuvent être transposés au cinéma VR en raison de la perte des points d'intérêts (plans) qui fournissent au spectateur une lecture narrative directrice.

Selon ces analyses, le cinéma immersif du futur pourrait inclure certains repères traditionnels du cinéma, par exemple, un accompagnement « virtuel » de l'acteur principal, une suite de plans ou une quête similaire à celle d'un jeu « *open world* ». En ce sens, le temps et l'espace d'un tel environnement sont à conceptualiser.

Dans un concept futuriste de cinéma virtuel, le spectateur, muni d'un casque virtuel et d'un périphérique haptique, pourra se déplacer avec les acteurs de scène en scène et découvrir à sa guise l'environnement (odeurs, température, etc.).

### **3.4 STRATÉGIES EXPÉRIENTIELLES**

La présente recherche-crédation est fondée sur l'angoisse provoquée par la transformation progressive de notre environnement naturel en raison des changements environnementaux. Compte tenu du renforcement de présence que procure la réalité

virtuelle, il s'agissait de créer des expériences d'environnements synthétiques ou naturels. Ainsi, en plus de l'acclimatation visuelle, il est possible qu'un ou plusieurs procédés de dégradation puissent produire une transformation progressive de l'environnement et susciter les angoisses associées au concept de la *Solastalgia*

La sensation de profonde immersion que crée une expérience de réalité virtuelle à l'intérieur d'un décor tridimensionnel de type naturel est identique à celle ressentie dans un lieu réel au niveau sensoriel. Les mécanismes du cerveau reptilien (cerveau triunique)<sup>35</sup> face à une expérience virtuelle sont comparables à ceux d'une expérience réelle (instinct de conservation, certains réflexes de défense). Ces expériences permettent de suggérer que la transposition d'une angoisse peut être retransmise en réalité virtuelle.

Plusieurs explorations technologiques virtuelles ont été réalisées afin d'approfondir l'observation des sensations obtenues. Les expériences de type « angoisse primitive » (vertige, danger, etc.) ont été volontairement exclues pour donner préséance à la recherche d'émotions imperceptible. À la lumière de ces explorations esthétiques et sensorielles, il a fallu approfondir l'étude des émotions dans le cadre de multiples épreuves de scènes virtuelles susceptibles de transmettre des angoisses ressenties associées au concept de la *Solastalgia*.

En ce qui a trait au tournage 360°, le montage virtuel a été réalisé dans les conditions météorologiques extrêmes et imprévisibles de l'Islande et dans des conditions difficiles sur les lieux de sa réalisation. Sur chacun des lieux sélectionnés au montage, les objectifs sensoriels visaient à transmettre les multiples émotions que suscite la visite de ces lieux et à explorer le mouvement cinématographique (drone) en immersion virtuelle.

---

<sup>35</sup>Le cerveau reptilien tout d'abord, dit également « cerveau primitif », est le plus ancien. Nous le partageons notamment avec les poissons et les reptiles. Siège des réflexes, il agit selon un mode prédéfini. Sa fonction essentielle est de veiller à la sécurité en assurant d'une part les besoins de base (faim, soif, sommeil) et d'autre part, la sauvegarde de l'individu et de l'espèce en induisant la stratégie la plus archaïque face au danger (fuite, attaque, reproduction, défense du territoire).

L'enregistrement sonore s'est effectué selon une technique de prise de son haptique (subpac) et binaural 360°. L'innovation d'utiliser l'enregistrement haptique permet de se servir du corps comme récepteur sonore au lieu du sens de l'ouïe. La recherche sonore a également consisté à étudier des sensations anormales (fantomatiques) suivant une expérience de champs électromagnétiques et d'infrasons<sup>36</sup>.

### **3.4.1 EXPLORATION SENSORIELLE**

Une immersion de plus de trente jours en Islande impose au voyageur non seulement une adaptation particulière au climat, mais aussi à l'absence de nuit (mai) qui perturbe son horloge interne durant plusieurs jours. Ce phénomène que l'on ne peut comparer au décalage horaire est donc déstabilisant, puisque totalement inconnu. Il en résulte un amalgame d'anxiété et d'euphorie (soleil) auquel s'ajoute une instabilité physiologique par rapport à la perception temporelle. Notre corps nous envoie le signal qu'il est temps de dormir, mais notre conscience nous indique l'absence de la nuit. Face à ces contradictions, seule notre horloge interne nous permet d'établir un lien avec une relative réalité.

C'est pourquoi le fait de vivre des mois dans une noirceur quotidienne a forcément une influence sur le caractère des Islandais qui peuvent paraître froids de prime abord. Aussi, l'expérience de ce rude climat et l'absence de végétation modifient notre propre comportement et nos attitudes sociales. Le fait de ne pouvoir vivre dans un environnement tempéré, crée une résistance physique quotidienne qui prédomine sur le contexte social.

---

<sup>36</sup>French CC1, Haque U, Bunton-Stasyshyn R, Davis R. (2009). The « Haunt » Project: An attempt to build a « haunted » room by manipulating complex electromagnetic fields and infrasound. Repéré à [https://research.gold.ac.uk/4209/2/French\\_et\\_al\\_Haunt\\_accepted.pdf](https://research.gold.ac.uk/4209/2/French_et_al_Haunt_accepted.pdf)

À l'adaptation climatique et sociale, s'ajoute un sentiment de changement morphologique qui suscite des changements corporels, comme celui de se laisser pousser la barbe (!), afin d'accélérer l'adaptation culturelle et poser un geste symbolique. À celui du souvenir de voyage (*selfie*), l'Islande est une expérience physique que la figuration pilaire parabolise l'objet du souvenir.

### 3.4.2 ÉMOTION RESSENTIE

L'exploration des sites géothermiques constitue l'expérience unique et incontournable d'une visite en Islande. Lorsqu'on approche de ces sites, une odeur distinctive de soufre nous frappe, ce qui constitue d'emblée un avertissement olfactif de danger. Ces espaces désertiques « vivants » se composent d'une terre en constante ébullition formée de geysers, d'étangs de boue sulfuriques et d'un mélange chimique colorisé par l'activité géothermique. Cet environnement instable et menaçant suscite un état d'alerte sensoriel permanent. Ces lieux des plus étranges et insolites sont d'ailleurs souvent associés à la mythologie de sorcellerie et aux légendes nordiques.

En présence de ces expériences climatiques vécues durant un mois, le corps et la conscience adoptent de nouveaux réflexes instinctifs (protection, organisation, etc.). En effet, le climat modifie notre perception sensorielle, ce qui entraîne une adaptation progressive à l'environnement. Ce nouvel état de conscience se manifeste en raison du milieu environnemental hasardeux de l'Islande, un environnement parsemé d'obstacles et de risques (volcans, géothermie, etc.).

### 3.4.2 TECHNOLOGIE DU PROJET BERGMAL

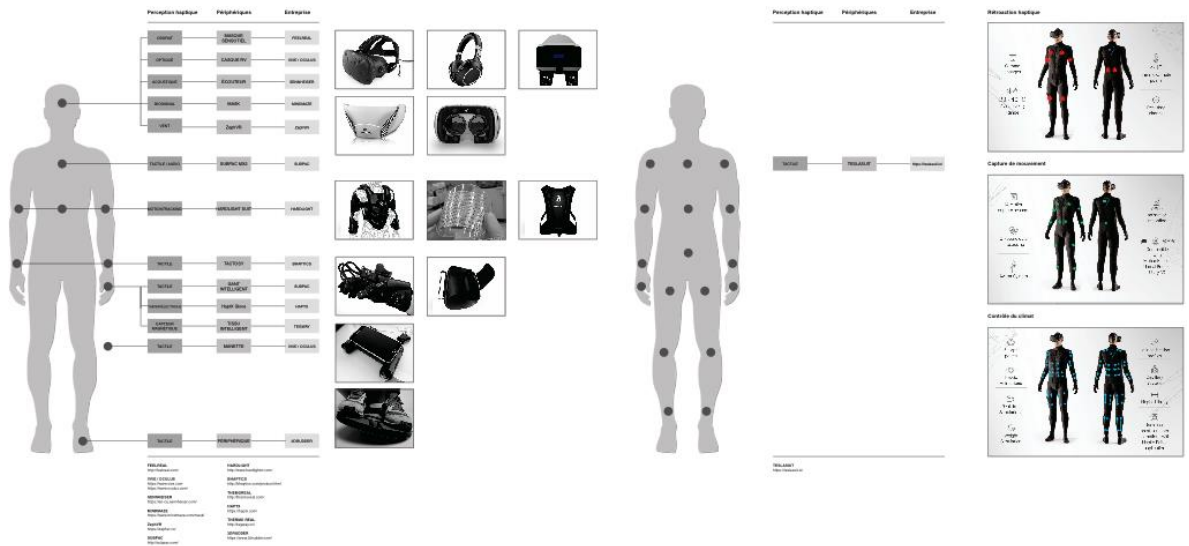


Figure 5 : Prototypage haptique

Source : Éric Filion, 2018

Pour réaliser ce prototype, j'ai utilisé l'instrument de captation vidéo immersive de la caméra Gopro Fusion (bêta) sélectionnée en fonction des spécificités d'un tournage 360° extérieur. En raison de problèmes techniques (*stitching*), la caméra m'a finalement été livrée en Islande avec plus de cinq jours de retard par rapport à l'agenda initial de production.

Cette première expérience en captation 360° m'a permis d'évaluer le contexte suggéré par le récit narratif (Bergmal) et le niveau immersif élaboré pour le spectateur. Grâce à cette expérience, il a été possible de conclure que la présence d'individus dilue le niveau de présence sensorielle (solitude) nécessaire à la transmission « solastalgique ».

Une série d'essais et de manipulations techniques a été élaborée à des fins de prototypage cinématographique. Lors de ces essais, il a été constaté que la hauteur de tournage équivalant à six pieds (homme), amplifie le sentiment de présence contrairement à un angle correspondant à une vision naturelle. L'observation de « clips » de tests (hauteur, travelling, etc.), semble provoquer des émotions singulières chez les spectateurs en raison de l'aspect immersif complet et de la mise en scène élaborée en ce sens (statique ou

dynamique). Par conséquent, il apparaît que le cinéma 360° profite d'un avantage d'amplification immersive (vs le cinéma) malgré ses restrictions techniques (point d'intérêt, focus infini, etc.). La caméra devient l'œil du spectateur et non un espace de projection distant.

Par ailleurs, on peut ajouter à ces observations, les nombreux tests de tournage variables (hauteur) qui influencent la perception spatiale (devenir petit, géant, etc.) et les ajustements nécessaires pour tenir compte des défis de l'environnement virtuel. Par exemple, un cadrage au niveau du sol augmente l'intensité de la perception des dangers environnementaux : ainsi, un espace qui apparaît inoffensif à hauteur d'homme engendre subitement un malaise chez le spectateur/acteur (alarme) même s'il a une connaissance approfondie des lieux. Ainsi, force est de constater que le cinéma 360° aborde des aspects inédits quant au concept de la présence et de l'association des émotions au cadre virtuel.

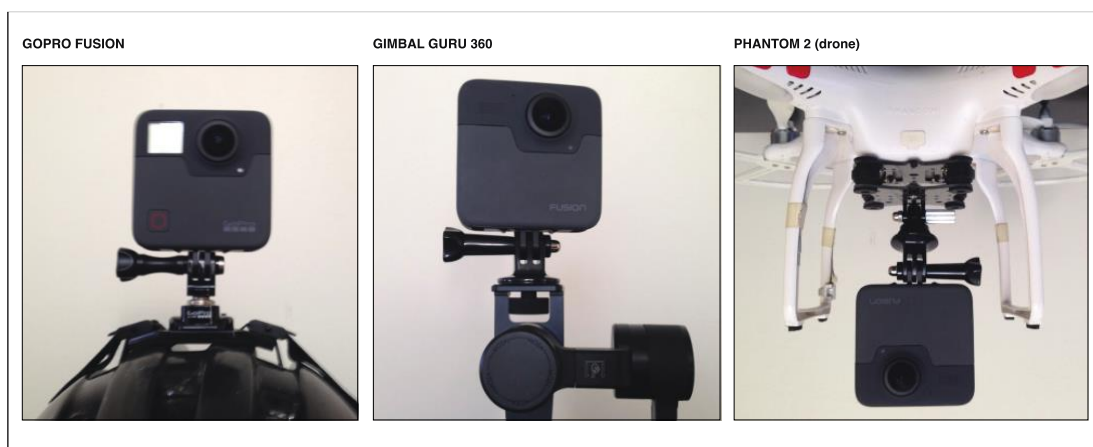


Figure 6 : Périphérique cinématographique

Source : Éric Fillion, 2018

Au niveau sonore, l'enregistrement a été réalisé par Michael Trommer, candidat au doctorat en production audio d'environnement (Université York). L'appareil « Ambio VR Mic » de Sennheiser a été utilisé afin de transmettre l'ambiance sonore spatiale des environnements. Plus de trois mois ont été nécessaires à la production de la bande sonore, principalement au niveau du montage vidéo et en raison de l'impossibilité d'exporter une

bande sonore 360°. À cette problématique s'ajoutent les coordonnées spatiales et le positionnement gyroscopique d'un casque Vive (capteur).

La retransmission d'une bande sonore spatiale se définit par les déplacements d'un casque VR relié à des capteurs (position). Un déplacement physique peut, alors, altérer le son (intensité) selon sa position corporelle par rapport aux emplacements de tonalités. Cette forme d'écoute dynamique et spatiale tente de reproduire la captation naturelle de l'être humain.

L'utilisation du dispositif haptique *Subpac* a été propice à la découverte d'un nouveau périphérique haptique pouvant reproduire les fréquences sonores au niveau du corps, et plus particulièrement, réaliser la transmission sonore par la masse osseuse. Sachant que le son est transmis partiellement par le corps, le *Subpac* a été utilisé comme « senseur » haptique de l'ambiance sonore lors d'enregistrements sans micro.

L'objectif visé était d'expérimenter l'enregistrement sonore à travers le corps et non grâce aux micros conventionnels. Dans le cadre de ces expériences, plusieurs fréquences inaudibles ont put être « mise à l'épreuve » grâce à ce périphérique et ainsi augmenter l'aspect haptique de l'expérience.

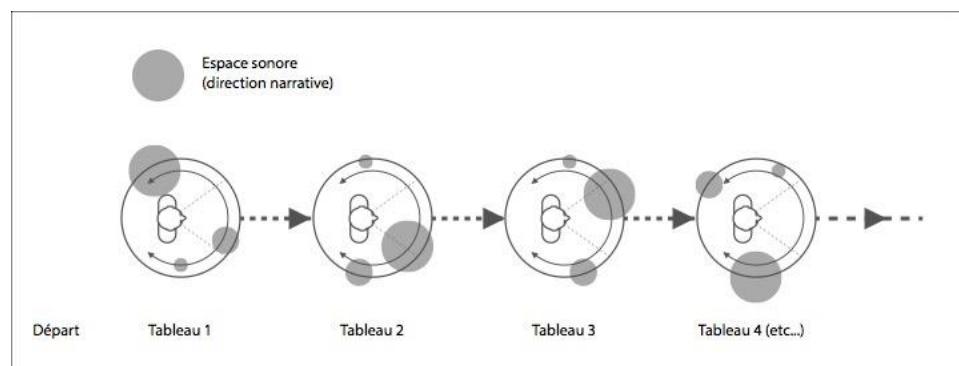


Figure 7 : Modèle sonore spatial

Source : Éric Filion, 2018





Figure 8 : Périphérique haptique Source : Subpac, 2018

### 3.4.2 SYNTHÈSE DE LA RÉFLEXION

Cette citation essentielle à notre propos résume parfaitement la conclusion de l'argumentation :

(1) (...) Les émotions coordonnent notre comportement et nos états physiologiques au cours d'événements marquants de survie et d'interactions agréables. Bien que nous soyons souvent conscients de notre état émotionnel actuel, tels que la colère ou le bonheur, les mécanismes à l'origine de ces sensations subjectives sont restés irrésolus. (2) Les émotions sont souvent ressenties dans le corps et des réactions somatosensorielles ont été proposées pour déclencher des expériences émotionnelles conscientes. De nombreuses études ont démontré que les systèmes émotionnels nous préparent à relever les défis environnementaux en ajustant l'activation des systèmes cardiovasculaires, squelettiques, neuroendocriniens et nerveux autonomes. Les modèles classiques et plus récents de traitement des émotions supposent que les émotions subjectives sont déclenchées par la perception d'états corporels liés à l'émotion reflétant des modifications des systèmes squelettiques, neuroendocriniens et nerveux autonomes. Ces sentiments de conscience aident les individus à ajuster volontairement leur comportement afin de mieux répondre aux défis de l'environnement (Bodily maps of emotions Lauri Nummenmaa, Enrico Glerean, Riitta Hari, and Jari K. Hietanen. PNAS January 14, 2014 111 (2) 646-651)

Selon l'analyse des changements physiologiques que provoquent les émotions suivant un défi d'adaptation environnemental, il est plausible de penser qu'une expérience de réalité virtuelle pourrait provoquer des symptômes similaires aux réactions somatosensorielles. Relativement à cette hypothèse (transmission émotionnelle virtuelle), la réalité virtuelle est désormais utilisée en psychiatrie pour le traitement de phobies et autres problèmes d'anxiété.

*« Ce qui provoque l'anxiété chez un patient, ce n'est pas la réalité mais son interprétation de la réalité » Docteur Eric Malbos, pôle psychiatrique de l'hôpital de la Conception, à Marseille.*

L'ensemble des traitements proposés par la psychiatrie en réalité virtuelle permet, au patient, par l'usage des procédés d'immersion virtuelle, de se confronter à des situations qu'il juge angoissantes (tendance à fuir). Le périphérique virtuel lui permet ainsi d'affronter ses phobies pour qu'il puisse s'acclimater avec le temps à une situation précise (déconditionnement).<sup>37</sup> En conclusion, les technologies actuelles de reproduction infographique en réalités virtuelles permettent de reproduire efficacement un environnement tridimensionnel identique à un environnement réel.

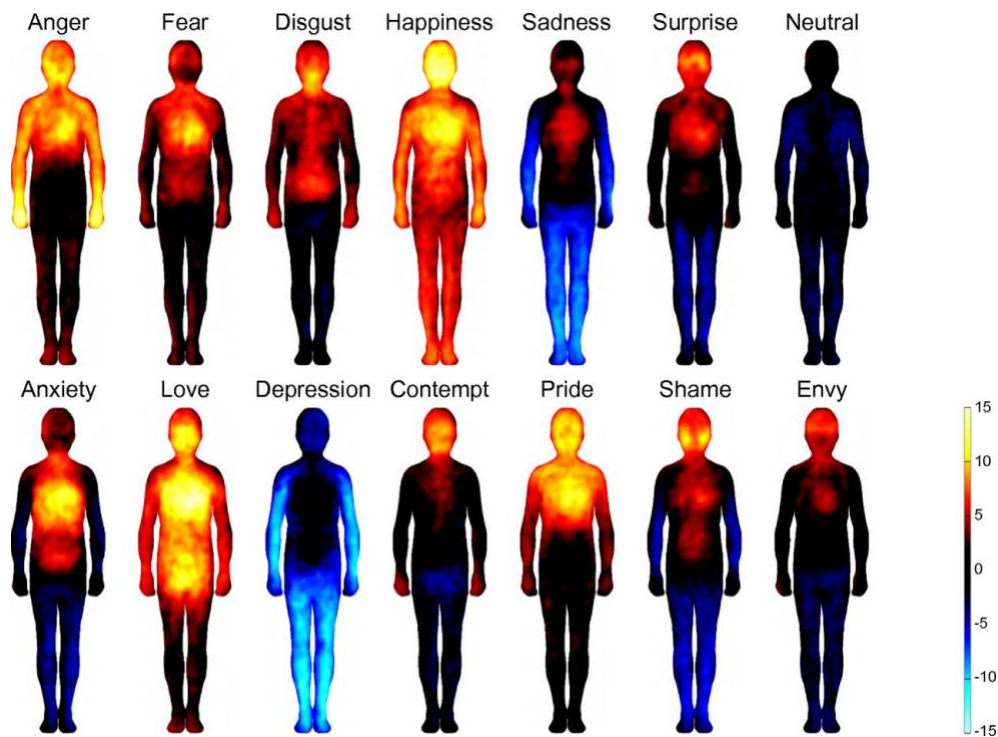


Figure 9 : Schémas de température corporelle  
Lauri Nummenmaa, Enrico Glerean, Riitta Hari, and Jari K.Hietanen. PNAS January 14, 2014 111 (2) 646-651)

<sup>37</sup>Mickael Penverne. (2016). Marseille: La réalité virtuelle contre les phobies et le stress post-traumatique. Repéré à <https://www.20minutes.fr/marseille/1791975-20160222-marseille-realite-virtuelle-contre-phobies-stress-post-traumatique>

Le schéma de température corporelle émotionnelle représente les divers degrés de température éprouvés par les émotions. Il est donc plausible qu'une expérience de réalité virtuelle puisse reproduire ces modifications corporelles. Un prototype haptique RV utilise déjà un système de biofeedback (température) pouvant être transféré au corps suivant une expérience de réalité virtuelle.<sup>38</sup>

En ce qui concerne la conclusion de la recherche-crédation de ce mémoire, elle est double. La première consiste à imaginer, dans le cadre d'un doctorat, la mise en place d'un protocole de recherche permettant de saisir, par l'usage de capteurs, comment se manifeste le sentiment de la *Solastalgia*. La deuxième m'amène à proposer une synthèse des réflexions sous forme de maquette multisensorielle. Celle-ci pourrait servir de base pour l'expérimentation lors de l'étude de la captation des émotions.

---

<sup>38</sup>TESLA SUIT. (2019). Repéré à <https://teslasuit.io/>

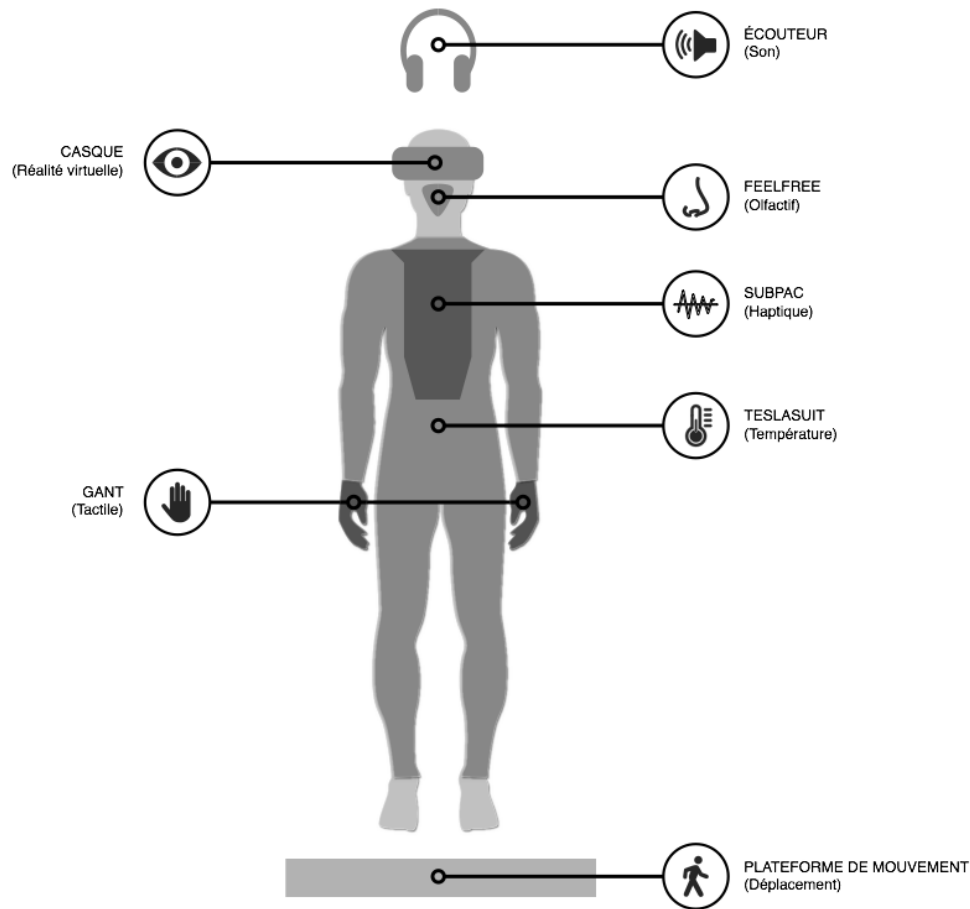


Figure 10 : Prototype

Source : Éric Filion, 2018

Le prototype se compose de plusieurs capteurs haptiques destinés à la transmission sensorielle. La plateforme sonore est de type ambisonique, un format de son « *surround* » sphérique complet : outre le plan horizontal, il couvre les sources sonores situées au-dessus et en-dessous de l'auditeur. Le casque virtuel utilise la technologie de détection « à l'échelle de la pièce », permettant à l'utilisateur de se déplacer dans un espace 3D et d'utiliser des contrôleurs portables suivis par le mouvement pour interagir avec l'environnement. *Feelreal* simule des centaines d'odeurs pour plonger l'utilisateur dans le monde virtuel. Quant au *Subpac*, c'est un système audio tactile conçu et développé à Toronto (Canada). Le *SubPac* consiste en une combinaison de transmetteurs tactiles, de membranes vibrotactiles, d'électronique et de textiles, conçus pour fournir une dimension physique du son. Le

*Teslasuit*, quant à lui, est une combinaison haptique intégrale qui permet de toucher et de ressentir la réalité virtuelle. Il est aussi constitué de systèmes de capture de mouvements complets, de climatisation et de biométrie. Pour ce qui est du gant de données, c'est un dispositif interactif, ressemblant à un gant porté à la main, qui facilite la détection tactile et le contrôle des mouvements précis en robotique et en réalité virtuelle. La plateforme est conçue pour simuler la locomotion, c'est-à-dire le mouvement de la marche, nécessitant à la fois des chaussures spéciales ou des couvre-chaussures et une surface réduisant le frottement. Elle fonctionne avec le HTC Vive et permet aux joueurs de marcher ou de courir dans le jeu auquel ils jouent.

En somme, avec l'assemblage de produits existants, il est possible de concevoir un sensorium complet pouvant stimuler et interagir avec l'ensemble du corps. Au-delà du simple gadget, la solution proposée permet d'envisager, comme dans les films de science-fiction les plus fous, de créer des environnements accompagnés de sensations haptiques complexes.

Sur le plan de la recherche, ces types de dispositifs permettent d'envisager de nouvelles possibilités, mais soulèvent aussi des questionnements éthiques concernant les sujets réalisables de ces expériences sensorielles. On peut donc envisager la création d'une interface totale utilisant l'ensemble du corps à la fois pour contrôler des environnements, mais aussi pour recueillir des informations. Ainsi, le corps servira non seulement pour contrôler, mais il fera aussi l'objet d'une captation de données complexes. Dans ce contexte, il sera possible de susciter des états émotifs particuliers. Partant de ce fait, la question à la base de la recherche-crédation de ce mémoire demeure entière : comment reproduire, à l'aide de ces nouveaux senseurs, des émotions particulières.

## CONCLUSION

En 2018, le domaine de la réalité virtuelle propose une multitude de périphériques pouvant reproduire les sens des humains. Les restrictions se situent actuellement à trois niveaux : au niveau financier, vu le coût d'acquisition élevé du matériel nécessaire, au niveau technologique expérimental et au niveau du confort cognitif.

A cet égard, plusieurs domaines scientifiques (médecine, ingénierie, etc.) confirment les résultats tangibles de l'utilisation de technologies virtuelles (efficacité, révolution, etc.) et laissent donc présager l'évolution industrielle de cette technologie.

Dans le domaine des arts et du divertissement, la disparition du spectateur (distance du média) suggère l'apparition d'un nouveau langage (esthétique, narratif) exclusif à l'univers virtuel. Le spectateur évolue désormais « dans l'écran » et expérimente un niveau émotionnel intensifié par cette pratique. De l'art pariétal au cinéma actuel, le récit par images se transmet au moyen d'un mur ou d'un écran qui établit la forme technologique de nos transmissions culturelles.

La disparition de l'écran (RV) suggère un changement transhumaniste quant à la manière de transmettre un récit imagé et laisse envisager la disparition du quatrième mur du cinéma. Grâce à ces technologies, des réalités augmentées ou virtuelles pourront être produites dans un environnement bien réel, ce qui évoque une mutation cognitive de l'humain qui s'adaptera naturellement à l'intégration progressive d'éléments virtuels (publicité, réalité augmentée, etc.). Les éléments virtuels ne seront alors plus seulement des expériences visuelles, mais ils feront partie du quotidien multimédia.

Selon ces hypothèses, on peut déjà envisager les conséquences psychologiques de telles conditions en assumant que les sens seront également intégrés à ce conditionnement.

Le marketing « multisensoriel » utilise déjà plusieurs méthodologies en ce sens (odorat, couleurs, etc.). Aussi, la période d'assimilation technologique aura pour effet de faire disparaître la distinction entre le réel et le virtuel. Ces technologies seront désormais associées au quotidien de l'homme contemporain, tout comme l'utilisation du téléphone intelligent est associée à l'homme contemporain (dépendance).

L'homo sapiens 2.0 multimédia sera doté de capacités augmentées (émotions, sensations, périphériques, etc.) et connecté quotidiennement à des serveurs intelligents. On peut suggérer que le terme « virtuel » sera progressivement oublié suivant son intégration permanente à notre quotidien. La réalité virtuelle est destinée à augmenter les capacités physiques et mentales de l'humain (transhumanisme).

Dans le cadre de mes prochains projets, j'envisage donc d'explorer plusieurs technologies, dont la numérisation volumétrique (photographie). Cette récente technologie permet la numérisation tridimensionnelle d'un espace grâce à un balayage laser (LIDAR). Principalement utilisées dans le domaine de l'ingénierie, les images infonuagiques peuvent aussi l'être en réalité virtuelle dans le domaine des arts et le domaine scientifique, et ce, aux fins de la reproduction tridimensionnelle d'un lieu. L'intérêt artistique de cette technologie est similaire à celui du début de la photographie où les objets en mouvement ne pouvaient être enregistrés sur pellicule (temps), et comparable à celui du temps d'enregistrement nécessaire pour une lecture laser (LIDAR).

L'enregistrement « fantomatique » de personnages dans un lieu statique infonuagique produit un sujet visuel complémentaire à celui des sensations anormales (fantomatiques) faisant l'objet du projet « *The Haunt Project* ».

En 2017, Intel a présenté le premier prototype d'enregistrement vidéo volumétrique. Suite à cette première expérience, plusieurs technologies<sup>39</sup> utilisant le laser et la vidéo ont favorisé la naissance d'un nouveau média immersif. Mais outre les restrictions techniques (coût, technologie, etc.), la question de la narrativité et de la forme spatiale présente de réels défis dans le contexte cinématographique volumétrique.

« Le spectateur est le directeur. Vous choisissez votre propre point d'intérêt », explique Linc Gasking, cofondateur de 8i. « Le réalisateur choisit l'environnement et les gens et leurs actions, mais ne choisit pas le cliché, parce que c'est laissé au spectateur. »

En ce sens, la poursuite du projet *Solastalgia* en recherche d'espace tridimensionnel a pour objectif de continuer à étudier la numérisation volumétrique et narrative.

L'apparition, en 2017, de périphériques haptiques (odorat, déplacement, corps, etc.) spécifiquement développés pour l'amplification sensorielle virtuelle, favorise une progression vers l'achèvement d'une expérience comparable à celle de l'humain.

L'analyse de ces périphériques haptiques propose désormais d'intégrer le corps à cette seconde étape virtuelle. Ainsi donc, le corps réel, sera dorénavant dupliqué dans un espace virtuel, ce qui constitue l'étape finale de cette évolution.

La finalité de reproduire l'aspect des récepteurs sensoriels humains permet d'évoquer l'amplification des expériences sensorielles limitées au contexte de l'expérience humaine. À cet égard, on peut envisager une augmentation de l'amplification sensorielle que l'on constate chez certaines espèces animales (vision, toucher, etc.) ou qui sont totalement

---

<sup>39</sup>Intel Studio. (2018). Intel Opens Los Angeles Studio for Volumetric VR/AR Video Productions. Repéré à <https://variety.com/2018/digital/news/intel-studios-los-angeles-volumetric-video-capture-1202656079/>

8i. (2018) Real humanholograms for augmented, virtual and mixed reality. Repéré à <https://8i.com>  
Depthkit. (2018) A new creativetool for a new creative medium. Repéré à <http://www.depthkit.tv/>



absentes de notre univers terrestre. En ce sens, l'homo sapiens 2.0 est un avatar virtuel de l'homme, doté d'un corps virtuel physique et psychique qui évoque les troubles dissociatifs de la personnalité (schizophrénie).

Comme le prouvent les récentes études et recherches en thérapie virtuelle<sup>40</sup>, ce type d'immersion cognitive expose le patient à des situations qu'il juge stressantes ou anxiogènes en raison de l'amplification immersive d'un espace virtuel. Selon ces analyses, l'expérience virtuelle haptique est indéterminée tant sur le plan scientifique qu'artistique.

Aux contraintes d'accès aux technologies (coûts, disponibilité), s'ajoute un intérêt progressif pour l'exploration d'un nouveau langage cognitif. Sur le plan des technologies, ce qui émane de la recherche en psychiatrie virtuelle, c'est que les expériences virtuelles engendrent de nouvelles réflexions au sujet de l'amplification immersive (présence) et de ses conséquences cognitives (temps, espace, émotions).

En définitive, la présente recherche confirme qu'il est possible de transmettre une émotion de solastalgie en réalité virtuelle avec une configuration technologique adéquate (des périphériques). Pour ce faire, le prototype virtuel devrait comprendre un casque VR, une bande sonore 360 (gyroscopique), et plusieurs capteurs haptiques qui pourront reproduire la faculté de percevoir des sensations auditives, tactiles, olfactives et visuelles. Cette conclusion était encore impossible à soutenir au début de la présente recherche entreprise en 2015. En ce qui concerne les périphériques, une installation pourrait comprendre des ventilateurs à vitesses variables pour simuler une tornade, un distributeur d'odeur (feu), et un plancher mécanique pouvant reproduire le mouvement terrestre d'un tremblement de terre.

---

<sup>40</sup>Psychologies. (2018). La thérapie par réalité virtuelle pour soigner les troubles psychiques. Repéré à <http://www.psychologies.com/Therapies/Toutes-les-therapies/Therapies-breves/Interviews/La-therapie-par-realite-virtuelle-pour-soigner-les-troubles-psychiques>

En conclusion, l'avenir de cette recherche réside dans la mise en place d'un environnement sensoriel complet. Celui-ci devra s'accompagner d'un dispositif de captation des divers stimuli psychosensoriels. Pour atteindre cet objectif, il faudra emprunter deux chemins parallèles et complémentaires : investir dans les technologies pour réaliser le projet et travailler en collaboration avec une équipe multidisciplinaire permettant de mettre en place une méthodologie spécifique de captation, de traitement et d'analyse des données corporelles et cognitives.

## BIBLIOGRAPHIE

- Amato E. (2005) Immersion par le jeu vidéo. France : Éditions Université Grenoble Alpes.
- Andrieu B. (2014) Manifeste des arts immersifs. France : Éditions Universitaires de Lorraine.
- Ascott R, (1999) Reframing Consciousness: Art, Mind and Technology. États-Unis. Éditions Intellect.
- Baudrillard J. (1981) Simulacres et simulations. France : Éditions Galilée.
- Baudry JL. (1978) Le dispositif : approches métapsychologiques de l'impression de réalité. « l'effet cinéma ». France : Éditions Albatros.
- Benedek A, (2017) Virtual Reality – Real Visuality, Virtual, Visual, Veridical-Peter Lang. États-Unis. Éditions Collections : Visual Learning.
- Ben-Shaul N. (2008) Hyper-narrative interactive cinema : problems and solutions. Consciousness. Hollande. Éditions Rodopi.
- Brenda K, (2014) Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders. États-Unis. Éditions Springer US.
- Blau H, (2011) Reality principles from the absurd to the virtual. États-Unis. Éditions University of Michigan.
- Blascovich J, (2011) Infinite Reality, Avatars, Eternal Life, New Worlds, and the Dawn of the Virtual Revolution. États-Unis. Éditions HarperCollins.
- Blythe T, (2004) Meeting God in Virtual Reality. Using Spiritual Practices With Media. États-Unis. Éditions Abingdon Press.
- Brkljac N-B, (2012) Virtual reality États-Unis. Éditions Nova Science Publishers.
- Bucher J. (2017) Storytelling for Virtual Reality: Methods and Principles for Crafting Immersive Narratives. Angleterre. Éditions Routledge
- Cauquelin A. (1989) L'invention du paysage. France. Éditions Presses Universitaires France.
- Chan M, (2014) Virtual Reality. Representations in Contemporary Media. Angleterre. Éditions Bloomsbury Academic.
- Delaney B, (2014) Sex, Drugs and Tessellation. The truth about Virtual Reality. État-Unis. Éditions CyberEdge Journal-CyberEdge Information Services.
- Dubbelman T. (2010) Designing Stories. Practices of Narrative in 3D Computer Games. Hollande. Éditions HKU University of the Arts Utrecht.
- Gaudreault A, (2015) The End of Cinema. A Medium in Crisis in the Digital Age. État-Unis. Éditions Columbia University Press.
- Genheimer H, (2015) Fear and Anxiety in Virtual Reality. Investigations of cue and contextconditioning in virtualenvironment. États-Unis. Éditions Springer.
- Geraci R, (2010) AI. Visions of Heaven in Robotics, Artificial Intelligence, and Virtual Reality. Angleterre. Éditions Oxford University Press.

- Glenn A. Solastalgia (2006) Canada. Éditions Alternatives Journal, Vol.32(4/5), pp.34-36.
- Gutiérrez M, (2008) Stepping into Virtual Reality. États-Unis. Éditions Springer-Verlag London.
- Grau O, (2003) Virtual art from illusion to immersion. États-Unis. Éditions MIT Press.
- Hayles K, (1999) How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics. États-Unis. Éditions The University of Chicago Press.
- Heim, (1994) The Metaphysics of Virtual Reality. Angleterre. Éditions Oxford University Press.
- Helen Papagiannis (2017) Augmented Human: How Technology Is Shaping the New Reality. États-Unis. O'Reilly Media.
- Hillis K, (1999) Digital Sensations, Space, Identity, and Embodiment in Virtual Reality. Éditions Univ Of Minnesota Press.
- Iglowitz J, (2010) Virtual Reality. Consciousness Really Explained!. États-Unis. Éditions JERRYSPPLACE.
- Isbister K, (2017) How Games Move Us: Emotion by Design. États-Unis. Éditions The MIT Press.
- Kroker A, (1993) Spasm Virtual Reality, Android Music and Electric Flesh. Angleterre. Éditions Palgrave Macmillan.
- Langan T, (2000) Surviving the Age of Virtual Reality. États-Unis. Éditions University of Missouri.
- Lanier J, (2017) Dawn of the New Everything. Encounters with Reality and Virtual Reality. États-Unis. Éditions Henry Holt and Co.
- Murray J, (2017) Building Virtual Reality with Unity and Steam VR. États-Unis. Éditions A K Peters CRC Press.
- Noah Harari Y. (2017) A Brief History of Tomorrow. Angleterre. Éditions [Harvill Secker](#).
- [Papagiannis H, \(2017\) Augmented Human: How Technology Is Shaping the New Reality. États-Unis. Édition O'Reilly.](#)
- [Parasi T, Learning Virtual Reality, Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop. États-Unis. Éditions O'Reilly.](#)
- [Pestre É, \(2014\) La Vie psychique des réfugiés. France. Éditions Payot.](#)
- Peter Rubin (2018). Future Presence: How Virtual Reality Is Changing Human Connection, Intimacy, and the Limits of Ordinary Life. États-Unis. HarperCollins Publishers.
- Robert-Dupont É. (2017). Journalisme et réalité virtuelle: Émotion ou information ? France. Éditions Le Harmattan.
- Ryan M.L, (2000) Narrative as Virtual Reality Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media. Espagne. Éditions Parallax.
- Siklányi C, (2012) Virtual reality and environments-InTech. Angleterre. Éditions IntechOpen.

Steinicke F, (2016) BeingReally Virtual Immersive Natives and the Future of Virtual Reality. États-Unis. Éditions Springer International Publishing.

Stern, N. (2013). Interactive Art and Embodiment: The Implicit Body as Performance. Canada. Éditions Arts Future Book.

Tamer A, (2010) Environment, Forced Migration and Social Vulnerability. États-Unis. Éditions Jill.

Tommaso L, (2016) Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics Third International Conference, AVR 2016, Lecce, Italy, June 15-18. Italie. Éditions Proce.

Tricart C. (2017) Virtual Reality Filmmaking: Techniques & Best Practices for VR Filmmakers. Angleterre. Éditions Routledge.

Turner F, (2012) Aux sources de l'utopie numérique. France. Éditions Paris, C & F.

Von Uexkull J. (2010). Milieu animal et milieu humain. France. Éditions. Payot et Rivages

Whyte J, (2002) Virtual Reality and the BuiltEnvironment. États-Unis. Éditions Architectural Press.

Woolgar S, (2003) Virtual Society. Technology, Cyberbole, Reality. Angleterre. Éditions Oxford University Press.